DEBORAH GARCÍA BELLO

LA QUÍMICA *DE LO* BELLO

Un relato científico sobre el arte
y las bellezas cotidianas

PAIDÓS

Índice

Portada
Sinopsis
Portadilla
Dedicatoria
Cita
1. Terciopelo azul
2. El papel viejo es amarillo
3. Lo bueno, lo bello y lo verdadero
4. La foto de mis abuelos
5. El barrio tiene memoria
6. El color del oro es un enigma
7. La chaqueta con langostas bordadas
8. Los domingos por la tarde son buenos para pintar
9. Mi nombre en un pupitre
10. Las revistas de moda de los años sesenta
11. El perro gigante de flores
12. Mi madre pintándose los labios
13. El cielo rosicler anticipa un día de sol
14. Más blanco que la luz
15. Más negro que el abismo
16. Un refugio frente al mar
17. De qué está hecho el tiempo
18. Polvo de caucho en el aire
19. El sombrero de fieltro
20. El desconchón de la pared
21. En mi ciudad llueven estrellas de mar
22. Los pocillos de café de la aldea
23. Mi abuela y los grelos en flor
24. Mamá es una araña
25. Terciopelo rojo
Bibliografía
Créditos

Visita Planetadelibros.com y
descubre una
nueva forma de disfrutar de la
lectura

¡Regístrate y accede a contenidos

exclusivos!

Primeros capítulos
Fragmentos de próximas publicaciones

Clubs de lectura con los autores
Concursos, sorteos y promociones
Participa en presentaciones de libros

PlanetadeLibros

Comparte tu opinión en la ficha del libro
y en nuestras redes sociales:

SINOPSIS

«El graznido de las gaviotas, el cielo rosicler que anticipa un día de sol, el olor de los libros viejos, las fotos en blanco y negro de los abuelos, el mar, los grelos en flor, mi madre pintándose los labios, las revistas de moda de los sesenta, mi barrio, lar flores urbanas, el olor de los neumáticos, un collar de cuentas de lapislázuli o un pupitre con nombres gravados. Gracias a la química he mantenido mi asombro por las bellezas cotidianas, y he aprendido a saborear con sosiego las bellezas extraordinarias; desde la felicidad de un día corriente hasta la fascinación por una obra de arte. Saber química es como andar por la vida con unos ojos que miran a escala atómica. Todo lo bello, lo bueno y lo verdadero se ve más nítido a través del conocimiento científico.»

Deborah García Bello, química y divulgadora galardonada, nos invita en *La química de lo bello* a disfrutar de la ciencia, a desaprender la errónea impresión de que se trata de una disciplina estricta, fría y estéril, y a percibir su belleza en la cotidianidad de nuestro mundo.

Deborah García Bello

LA QUÍMICA DE LO BELLO

Un relato científico sobre el arte y las bellezas cotidianas

PAIDÓS

Para Christian

Lo bello queda oculto a los ojos de aquellos que no buscan la verdad.

ANDRÉI TARKOVSKI

1
Terciopelo azul

Christian estaba en la orilla de la playa contemplando la vegetación dunar, con su cuerpecito rosa tendido boca abajo sobre la arena mojada y con el agua besándole la espalda. ¿Qué estás mirando?, le pregunté. Túmbate conmigo. El viento peinaba las plantas como si fuesen la melena de un animal. Agarrados a la arena surcamos el Atlántico subidos al lomo de una bestia. Mecidos por las olas, por momentos a galope, por momentos ondeando como peces. Con el sabor del mar en los labios y el pelo crujiente por el salitre. Unos metros delante de nosotros estaba el campo de colas de liebre, una cabellera verde con puntas de panícula. Al fondo estaba el pinar. Allí transcurría la segunda parte de nuestro juego de aquel lugar. Porque cada lugar tiene su juego.

Fuimos a buscar tres ramas con una envergadura similar para construir con ellas un refugio. Con tres puntos tienes un plano. Con tres rectas que convergen en un punto tienes un refugio. Christian colocaba los palos. Yo escogía piedras para guarnecerlo. Cantos de granito naranja que colocaba alrededor, como un castro. Y piedras de cuarzo blanco para lustrar la entrada. Cada material para lo que es.

En la playa de O Muíño jugábamos a ser marineros en la orilla y albañiles en las dunas. Siempre nosotros dos solos, no dejábamos que otros niños perturbasen nuestro mundo. En la terraza de la cafetería del barrio de Os Castros, los palillos de madera eran nuestras garras. En el parque de Santa Cristina éramos detectives. En Areas Gordas éramos cocineros. En la alfombra verde del salón

éramos pilotos de *rally*. En Teixeiro, ganaderos. En los jardines de Méndez Núñez éramos pintores. En la ría de Ares, él es el artista, y yo, la científica.

Un domingo de primavera en una playa de la ría de Ares tomé un trozo de roca metasedimentaria, una arcilla que la termodinámica fue transformando en esquisto. Me dejó las manos pintadas de color chocolate. ¿Qué estás mirando? Esta roca parece pigmento prensado, como una pastilla de acuarela gigante. Christian recogió unas cuantas piedras y las guardó en la mochila. Voy a pintar con el paisaje, me dijo. Tal y como hacían los primeros pintores, que usaban como pigmentos las piedras de colores que tenían a su alcance. En realidad, tal y como han pintado los pintores de todos los tiempos. Una vez en el taller pulverizó las piedras hasta obtener un pigmento fino. Luego lo apelmazó sobre una placa de cobre. El cobre es un metal valioso, igual que lo son el oro o la plata, sin embargo él lo utilizó para hacer de soporte de una piedra ordinaria. De ese modo dignificó los materiales corrientes que componen nuestro paisaje y señaló que el valor que damos a cada material es una convención, eso es lo que significa una roca de la costa atlántica engastada en cobre. Cada material para lo que es. Cada lugar tiene su juego.

Si algún día pinto el mar, usaré como pigmento azul ultramar, porque su color se debe al azufre, igual que el olor a mar.

En 2006, Christian y yo visitamos en A Coruña la exposición *Sin título* sobre el arte del siglo XX. Estábamos mirando la escultura S41 del artista Yves Klein (Niza, Francia, 1928-París, Francia, 1962) más conocida como «la venus azul». Es una escultura que mide tan solo 68 cm de alto. Estaba colocada sobre una peana blanca, rodeada de un montón de obras célebres del siglo XX. Sin embargo, la pequeña venus azul monopolizó nuestra atención. Aquella escultura eclipsaba todo lo que había a su alrededor, con su intenso color azul, su textura aterciopelada y, sobre todo, la luz que desprende. Parecía más iluminada que el resto. Ese azul intensifica las sombras y al mismo tiempo suaviza los

contornos.

Yves Klein. S41. Pigmento azul ultramar sobre escayola. 68 cm. 1962.

Parece terciopelo azul. Es como un mar peludo de un azul intensísimo. Pero no, no es terciopelo, es pintura. ¿Cómo se logra eso?, le pregunté. Parece una témpera clásica, como el temple de huevo, me contestó Christian. El temple es una pintura que antiguamente se hacía con pigmento mezclado con yema de huevo y agua. La yema de huevo contiene grasas y proteínas que al secar forman una retícula, como una red de plástico mate, sin brillo, que fija el pigmento a la superficie.

Esa pintura que parece de terciopelo azul está registrada por el artista Yves Klein. Se cuenta que la receta

de esa pintura es secreta, como la de la Coca-Cola. Para un químico ninguna receta es secreta, le dije. Los ingredientes de la Coca-Cola no son secretos; de hecho, están escritos en cada una de las botellas. Voy a descifrar la composición de la famosa pintura azul Klein que parece de terciopelo. Ese día empecé lo que años después se convertiría en mi tesis doctoral en química.

Los materiales que se usan en el arte responden a un código, significan algo. Hay una poética en los materiales, sobre todo a partir del siglo xx. Una escultura de hormigón no significa lo mismo que una de oro, de bronce o de yeso. Descifrar ese código de símbolos es de lo que se encarga la semiótica en el arte. Lo que yo he desarrollado en mi tesis doctoral es cómo la ciencia de materiales, la química y la cultura científica en general sirven para decodificar ese mensaje y contribuir a la experiencia estética, un campo poco explorado y, por tanto, original. Todo lo que descubrí a continuación es nuevo, estaba por escribir. Y es que el conocimiento científico ilumina partes del mundo que de otra manera permanecerían en la oscuridad o, al menos, iluminados con una luz diferente.

Algunos materiales fueron creados por los científicos a demanda de los artistas; otros materiales fueron creados para otros fines y los artistas encontraron en ellos un medio de expresión. La venus azul de Yves Klein es un ejemplo perfecto. Su tamaño, su colocación sobre una peana, que esté hecha de yeso, que tenga esa forma de venus tan reconocible y, sobre todo, esa pintura azul que parece de terciopelo: todo en esa escultura está minuciosamente escogido. Todo cuenta.

Yves Klein falleció trágicamente a los treinta y cuatro años, solo estuvo activo durante siete, y aun así se convirtió en uno de los artistas más importantes del siglo xx. Es una figura de la historia, tanto de la que se escribe con hache mayúscula como de la que se escribe con hache minúscula, la mía. Mi carrera investigadora comenzó con la curiosidad que había despertado en mí aquella pequeña escultura de color azul. Aunque en realidad todo esto empezó con

Christian señalándome hacia dónde mirar. Hay cosas que son invisibles hasta que alguien nos cuenta qué ve en ellas.

Tras todo este tiempo dedicándome a la investigación, hoy en día puedo decir que la historia del arte se podría contar a través del azul, en concreto a través del azul que el artista Yves Klein utilizaba con profusión: el azul ultramar.

¿Qué es el azul? Yves Klein decía que el azul es lo invisible haciéndose visible. *Invisible* es una palabra muy acertada para el azul. El azul ha sido invisible desde el punto de vista de la ciencia, del arte e incluso del lenguaje. El azul siempre es el color que más tarde ha aparecido en la evolución de los idiomas. Homero nunca escribió en *La Odisea* que el mar fuera azul, sino negro como el vino. Tampoco en las cuevas de Altamira hallamos azul. ¿Cómo iban a pintar con azul nuestros antepasados si apenas existen piedras de color azul? Al fin y al cabo, los primeros pigmentos se extraían sobre todo de la molienda de piedras, por eso destacan los ocres, los marrones y los rojos.

La piedra azul de la que se extrae el pigmento azul ultramar es el lapislázuli. Los principales yacimientos de lapislázuli se encuentran en Afganistán. Esta roca se trajo a Europa desde más allá del mar; de ahí viene el nombre «azul ultramar».

El lapislázuli se ha usado como piedra ornamental desde la Antigüedad hasta nuestros días. El collar de cuentas azules que más se ponía mi abuela era de lapislázuli. Ahora soy yo la que lo utiliza. Llevo piedras al cuello que llegaron a mí desde más allá del mar, que subsistieron sin que nadie las hubiera triturado para convertirlas en pigmento. El lapislázuli no se aplicó como pigmento hasta el siglo VI, y no fue sino hasta el siglo XV que se desarrolló el proceso de refinación que produjo un azul puro y brillante a partir del mineral.

El azul ultramar era carísimo. Fue el pigmento más caro de todos los tiempos, más caro incluso que el oro. Por eso Miguel Ángel no pudo concluir una de sus pinturas, el

Santo entierro. Durero llegó a vender obras de arte a cambio de unas onzas de pigmento. Y Vermeer se endeudó por su obsesión por aquel color. Cualquier obra de arte pintada con azul ultramar adquiría de inmediato la categoría de objeto de lujo. El azul divino. Tanto es así que este color fue generalmente restringido a las vestiduras de las imágenes de la Virgen.

Los impresionistas no utilizaban negro, sino azul, porque el negro es un color que no existe. El negro es la falta de color. La oscuridad y las sombras de los cuadros impresionistas están compuestas por colores fríos. Los impresionistas pretendían captar la impresión de la luz, y el negro es por definición la ausencia de luz. No se puede pintar. Declararon el negro un color proscrito. Los famosos paraguas negros de Renoir son negros a nuestros ojos, pero en realidad son azules. Los científicos y los artistas son muy conscientes de que los paraguas de Renoir están pintados con azul cobalto y, por supuesto, con azul ultramar.

Con azul ultramar se pintaron también los cielos rafaelinos y los cielos de Van Gogh. Los antiguos griegos describieron el lapislázuli como un claro cielo nocturno repleto de estrellas. El zafiro que aparece en la Biblia era probablemente lapislázuli. Es una piedra colmada de destellos dorados y veteados marmóreos. Los reflejos dorados no son de oro, en contra de lo que popularmente se creía, sino de pirita, un mineral de sulfuro de hierro, que es magnífico, sí, pero no es oro. Los vetados grises y blanquecinos son de calcita, y las salpicaduras, de mica.

El proceso de extracción del color puro a partir del mineral fue descrito por Marco Polo en 1271. La piedra se trituraba mecánicamente hasta obtener un polvo muy fino, se mezclaba hasta que se formaba una pasta, se envolvía en trapos y se guardaba en vasijas de agua. Las partículas que eran lo bastante finas para pasar a través de la tela se dispersaban en el agua y precipitaban al fondo. A continuación se sometía a sucesivas extracciones con el fin de purificar el pigmento.

En el siglo XIX el azul ultramar alcanzó su máximo

valor. Era urgente encontrar un método para fabricarlo de forma sintética, sin tener que triturar piedras de lapislázuli. En 1824, la Sociedad de Fomento de París ofreció un premio de seis mil francos a la primera persona que sintetizara azul ultramar a un precio de trescientos francos por kilogramo o menos. Cuatro años más tarde se presentaron casi simultáneamente Jean-Baptiste Guimet, un químico francés, y Christian Gmelin, un químico alemán. El procedimiento consistía en hornear una mezcla de arcilla, azufre, sosa y carbón. Guimet fue el primero en producir industrialmente el pigmento en 1828, aunque manteniendo en secreto la elaboración. Ese mismo año Gmelin publicó su procedimiento. El comité de la Sociedad de Fomento de París resolvió concederle el premio al francés Guimet en lugar de al alemán Gmelin. Así fue como el azul ultramar sintético se acabaría conociendo como «azul ultramar francés».

El azul ultramar es invisible para la ciencia. No solo por la dificultad de su síntesis en el laboratorio, sino porque su color fue durante mucho tiempo un enigma científico. La mayoría de los pigmentos empleados en el arte deben su color a la presencia de metales de transición. Los diferentes estados de oxidación de estos metales son los responsables del color. Sin embargo, el azul ultramar no contiene metales de transición. Químicamente, el azul ultramar es un vulgar aluminosilicato.

Lo más interesante de este aluminosilicato no es su composición, sino su estructura, es decir, el arreglo geométrico de sus átomos. Se conoce como estructura tipo sodalita. La sodalita es una suerte de construcción modular. Cada uno de esos módulos, conformados por silicio, oxígeno y aluminio, se parecen a balones de fútbol de escala atómica, apilados unos sobre otros. Hay cavidades entre los balones y dentro de los propios balones, y estas cavidades dan cobijo a átomos de sodio y azufre. La clave del color está en las cavidades que albergan azufre.

El color de las cosas viene dado por qué parte de la luz absorben y qué parte no. La luz, o más bien la radiación

visible, está formada por todos los colores. Esto se ve fácilmente en el arcoíris, en el que la luz blanca se dispersa al atravesar las gotas del agua, razón por la cual se ve la descomposición de la luz solar en todos los colores que componen el espectro visible.

Cada uno de los colores de la luz depende de un parámetro llamado «longitud de onda». Igual que las olas del mar, la luz viaja en ondas. Estas ondas se ordenan en función de su tamaño, es decir, la longitud de onda. Las ondas tienen la forma de una cuerda que serpentea, formando crestas y valles. La longitud de onda, como su nombre indica, es una longitud, y lo que mide es la distancia entre las crestas de la onda. Como en el caso de la luz es una distancia tan pequeña, se mide en nanómetros (nm), que son la milmillonésima parte del metro. Los colores con menos longitud de onda son los violetas y los azules, mientras que los que tienen mayor longitud de onda son los naranjas y los rojos.

Igual que al hacer serpentear una cuerda agarrándola por un extremo, cuanto mayor sea la energía con la que se agite, más se juntarán las crestas y los valles que se forman en la cuerda. Así que la energía es inversamente proporcional a la longitud de onda. Por eso la radiación más energética es la de los violetas y los azules, que son los que a su vez tienen una menor longitud de onda.

La luz que absorbe el azul ultramar es la de color naranja (comprendida entre 610 y 620 nm de longitud de onda). Que algo absorba una parte de la radiación visible significa que la que se ve es la radiación reflejada, no la absorbida. Esa radiación se corresponde con la del color complementario. El color complementario al naranja es el azul, de entre 480 y 490 nm. Esa es la longitud de onda del color azul ultramar. La longitud de onda de lo invisible haciéndose visible.

Los químicos describimos lo enigmático del color azul ultramar a través de sus átomos de azufre. Resulta que están unidos entre sí de tres en tres, igual que los tres átomos de oxígeno que conforman las moléculas de ozono.

Se le denomina «trisulfuro» y se presenta en forma de radical anión S_3^-. Esta unión entre átomos es muy particular, porque es una forma altamente resonante, lo que implica que para mantenerse así absorbe energía. En este caso necesita absorber una cantidad de energía que se corresponde con la radiación visible de color naranja; por eso se ve azul.

«Azul Klein» también es el nombre que se le da en la moda a este color que tanto se confunde con el azul cobalto. Pero, cuando se habla del azul Klein, realmente no se hace referencia a un color, sino a una pintura. Esto es importante. Las pinturas están formadas por dos componentes principales: el pigmento, que es la sustancia responsable del color, y el aglutinante, que es la sustancia en la que se dispersa el pigmento y da nombre a la técnica. Así, el acrílico es una pintura cuyo aglutinante es una sustancia acrílica y el óleo es una pintura con un aglutinante oleaginoso, como un aceite.

La pintura azul Klein es una pintura que goza del misticismo de una supuesta receta secreta. De hecho, el artista francés registró la formulación de su azul Klein en 1960 con el nombre *International Klein Blue*, también conocido por sus iniciales IKB.

Nunca existió una patente sobre esta pintura, sino un registro. Tampoco existe una patente sobre el color, pues los colores no se pueden patentar. Lo único que se puede hacer es registrar el uso de un color para un fin comercial muy concreto, como ser el distintivo de una marca. Esto es lo que ocurre con el rojo Ferrari o el rojo Louboutin, el característico rojo de las suelas de los zapatos del diseñador Christian Louboutin (París, Francia, 1964). Ningún otro diseñador puede utilizar ese color para las suelas de los zapatos de tacón.

Yves Klein no solo quería hacer obras utilizando como único pigmento el azul ultramar sintético, sino que pretendía algo que hasta la fecha no se había logrado: conseguir una pintura con azul ultramar que al secar conservase la misma apariencia que el pigmento seco. El

pigmento seco, puro, es especialmente intenso. Depositado sobre una superficie es como terciopelo. Es opaco, parece que la luz que llega hasta él se queda atrapada entre los granos de polvo. Ninguno de los aglutinantes que se conocían en ese momento servían para preservar la apariencia del pigmento seco. Las técnicas usuales de la época, como acrílicos y óleos, daban un acabado con brillos, muy alejado de la textura que Klein imaginaba.

Para conseguir su propósito, en 1955 Klein se puso en contacto con el distribuidor de pinturas Adams, y este a su vez le puso en contacto con un grupo de químicos que trabajaban para la compañía farmacéutica francesa Rhône Poulenc. Estos científicos desarrollaron un aglutinante de acetato de polivinilo, una resina sintética derivada del petróleo, que registraron con el nombre de Rhodopas M o M60A. Además de este aglutinante, Klein empleó alcohol etílico al 95 % y acetato de etilo como disolventes para controlar la viscosidad de la pintura final. Por tanto, la composición de la pintura *International Klein Blue* (IKB) no es secreta: consiste en pigmento azul ultramar sintético, aglutinante Rhodopas M y disolvente de alcohol etílico y acetato de etilo.

Además del color, lo segundo que llama la atención de la venus azul de Klein es, precisamente, que se trata de una venus. Es universalmente reconocible, ya que esta figura es una de las más reproducidas desde el Paleolítico hasta la actualidad. Aúna lo clásico y lo contemporáneo, es una forma de representar el arte en sí mismo, el arte como reflexión sobre el arte. Es una venus a la que le faltan parte de los brazos, las piernas y la cabeza, justo las partes que perdería cualquier escultura a la intemperie con el paso del tiempo, así que también habla de eso.

Si uno se fija en su ficha técnica, donde aparece el título de la obra, el año de ejecución, el nombre del artista y los materiales de la obra que el artista consideró oportuno mencionar, se ve que esta escultura está hecha de escayola. La escayola es un material innoble y endeble. No es de bronce o de mármol, que son materiales nobles, con gran

trayectoria en arte, materiales valiosos que transfieren su valor a las obras. El valor de esta obra, por tanto, no reside en el coste de los materiales que la conforman. Escayola y pintura sintética: esa es la módica lista de materiales.

La otra lectura que podemos sacar del material es su debilidad. Es un material celosamente escogido para que esta escultura solo pueda conservarse a resguardo, en una galería o un museo, con lo que apela a nuestra naturaleza historicista, a nuestro afán por preservar nuestro legado artístico.

A esto se le suma su reducido tamaño —la venus azul de Klein solo mide 68 cm— y que se expone colocada sobre una peana. La peana es un elemento elevador, aporta su propio discurso, emplaza a discernir entre qué es arte y qué no lo es. Las peanas, al igual que los zapatos de tacón, que son peanas andantes, merecen una tesis aparte.

La venus azul es una escultura elegante. Sí, *elegante* es la palabra. Elegante por su forma y, sobre todo, por su color. No se me ocurre ningún color tan electrizante, con esa potencia, con el que pudiese utilizar ese adjetivo.

Es una escultura que despunta dentro de las vanguardias, no por ser una obra iconoclasta, sino por ser una obra bella. Klein se propuso preservar la luz del pigmento puro por medio de una pintura, una pintura que lleva su nombre, que le pertenece y que, gracias a su obra, nos pertenece a todos.

Klein estaba fascinado con el azul ultramar, con el aspecto del pigmento seco. Este azul es el símbolo de lo bello, pero también de lo clásico; recuerda que la ciencia es la herramienta del arte, la que posibilita la materialización de las ideas y delimita el ideario de los artistas.

En relación con esto me gustaría compartir dos reflexiones importantes. La primera: no se debe despreciar el arte contemporáneo. Todo el arte fue arte contemporáneo en su momento. El arte de su tiempo ha sido con frecuencia incomprendido en su propio tiempo, incluso despreciado. No se puede valorar aquello de lo que nada se sabe. Que en la actualidad alguien desdeñe el

trabajo de Velázquez sería tildado de atrevido o ignorante; sin embargo, está permitido despreciar el trabajo de los artistas del siglo XX en adelante. Está permitido alardear de ciertas ignorancias. Quien no entiende nada de arte contemporáneo, difícilmente va a ver algo más que buena técnica en una obra de Velázquez. La diferencia entre unos artistas y otros es el tiempo. El tiempo otorga un valor fehaciente. Por eso todo el arte de su momento es, en gran medida, extemporáneo. El impresionismo se empezó a aplaudir popularmente un siglo después. Por eso es importante subrayar que el arte contemporáneo es el que está sucediendo ahora, es más nuestro que ningún otro y, en realidad, es el que más nos pertenece de todos.

La segunda reflexión es que el azul Klein es solo un ejemplo, aunque no es el único, en el que la ciencia ha propiciado nuevos materiales y técnicas a demanda de los artistas. Lo importante de la ciencia no es solo que haya servido para que la obra se pueda ejecutar; lo fundamental es que permitió que se pudiese imaginar. ¿Acaso habría podido un hombre de las cavernas imaginar una venus azul? Además, el conocimiento científico permite hacer una interpretación más profunda de las obras de arte, saborear la poética de sus materiales. Y es que para saborear hay que saber.

Conocer la ciencia del azul Klein es clave para interpretar toda la complejidad de la obra. Cuando uno ve una obra de arte de la profundidad de la venus azul de Klein, cuando la ve de verdad, se da cuenta de que algo dentro de sí ha cambiado, de que ha percibido algo que le acompañará durante un tiempo. Ha aprendido a mirar más, a mirar mejor. El aprendizaje es un camino sin retorno.

Klein usaba el azul para algo que él denominó «iluminar la materia». Iluminar significa dar luz, también dar color, también ilustrar el entendimiento. Qué bien empleada la palabra *iluminar*.

2
El papel viejo es amarillo

Cuando vaciamos las estanterías de nuestra antigua casa, los libros dejaron una huella en la pared con la forma de un teclado de piano con algunas teclas pulsadas. El canto de los libros había conservado el color original de la pintura, actuando como un revestimiento de celulosa sobre el gotelé. Aquellas paredes eran de un color blanco roto mucho más frío que el que recordaba. Las casas amarillean con el uso, igual que los libros amarillean con el tiempo.

Metimos todos los libros en cajas. El sol entrando por la ventana se reflejaba en el polvo que flotaba en el aire, como purpurina. El salón olía a vainilla porque a eso huelen los libros viejos. Elegimos qué libros llevaríamos a la nueva casa, cuáles regalaríamos y de cuáles nos desprenderíamos, más con un criterio de afectos que de calidades. Mi madre le regaló a Tamara la enciclopedia de Ciencias Naturales, aquella que tenía dos ilustraciones intercambiadas y que durante años me hizo confundir los corzos con los tejones. Nos quedamos con todos los libros de poesía y con casi todas las novelas. Decidimos que en la nueva casa colocaríamos a la vista los libros de escaparatismo, y que los catálogos de exposiciones de Christian y Tamara los apilaríamos en horizontal en el mueble que pondríamos frente al sofá.

Las cosas de aquella casa tenían más valor para mí que la casa en sí. Se debía al cambio. La forma de la casa, el color de las paredes, los materiales del suelo, las puertas, habían ido cambiando. Sin embargo, los muebles del salón eran los mismos que cuando nací. Unos muebles estilo

nórdico de color castaño que siempre han parecido actuales. Mis padres los compraron en los años ochenta en la mueblería Surribas, que estaba a cuatro calles de distancia. Tenían libros que se convirtieron en extensiones naturales de los muebles, como los recetarios de anillas, o el inmenso libro *Crónica del siglo XX*.

Nos llevamos todo aquello a la nueva casa, al nuevo barrio, un barrio con el nombre de un río que desde hace décadas fluye escondido bajo las calles. El río Monelos se fue ocultando a medida que el arrabal se convertía en ciudad. La memoria de aquel tiempo se ha vuelto subterránea.

Mi abuelo nos llevó muchas veces a Christian y a mí a pasear por el barrio de Monelos y más allá, hasta la frontera. Por eso los barrios que mi abuelo vio nacer siguen siendo mis favoritos para el paseo, porque hay algo de conquista en ellos. Los turistas no han llegado tan lejos. Para los forasteros, el río Monelos es solo el nombre de una calle. Sin embargo, aún se puede ver un pequeño tramo del río discurriendo entre las naves industriales de Agrela. Aunque ahí al lado está uno de los centros comerciales más concurridos de la ciudad, la gente no suele llegar a pie. Ese pedacito de río, más bien arroyo, solo nos pertenece a los paseantes. Si nunca has salido de la ciudad caminando, todavía no sabes qué significa pasear.

No existen barreras reales que nos impidan salir de la ciudad caminando. No hay una cerca electrificante al estilo de las novelas de ciencia ficción *Wayward Pines* (2012-2014), de Blake Crouch, ni una cúpula pintada de azul cielo como en la película *El show de Truman* (1998), de Peter Weir. Aun así, hay quien nunca ha atravesado a pie la frontera.

Varios movimientos artísticos a lo largo de la historia reciente han encontrado en estas fronteras una forma de expresión y un discurso. En los años sesenta, el grupo de pensadores y artistas conocidos como «situacionistas» se refirió a esta clase de fenómenos en los que el entorno condiciona el comportamiento y las emociones de las

personas. Los llamaron «psicogeografía». ¿Hasta qué punto están condicionados nuestros paseos, nuestras rutinas y los caminos que escogemos para ir y venir?

Quienes alguna vez hayan «paseado a la deriva» se habrán percatado de que lo aleatorio es menos determinante de lo que se cree: hay zonas por las que la gente transita en un sentido mayoritario, con corrientes constantes, zonas en las que la gente tiende a pararse, zonas en las que se forman tumultos y remolinos que dificultan el acceso o la salida. En las ciudades existe un relieve psicogeográfico.

Cuando paseamos sin una motivación, sin un lugar definido al que llegar —tal y como definía la deriva Guy Debord (París, Francia, 1931-Bellevue-la-Montagne, Francia, 1994)—, realmente nos dejamos llevar por las solicitaciones del terreno. Es decir, que incluso cuando no nos dirigimos a ninguna parte, el entorno nos va diciendo a dónde ir y a dónde no ir.

El 14 de abril de 1921 tuvo lugar la Visita Dadá en la que se dieron cita conocidos dadaístas y surrealistas como André Breton, Jean Crotti o Tristan Tzara. Los asistentes partían de la iglesia Saint-Julien-le-Pauvre de París con la única intención de pasear a la deriva. Con esa acción reivindicaron el acto de pasear como forma de expresión artística.

Tres años después, André Bretón, Max Morise, Roger Vitrac y Louis Aragon organizaron un recorrido errático por un campo abierto de Francia para analizar el acto de pasear, una de las acciones más naturales y cotidianas de la conducta humana. Al fin y al cabo, al pasear no solo exploramos el paisaje, sino que nos descubrimos a nosotros mismos e indagamos sobre nuestro comportamiento.

El germen de la idea de pasear como práctica artística, o al menos como actitud estética, tiene su origen en la figura del *flâneur* de Charles Baudelaire. El *flâneur* es un paseante, alguien que se enfrenta a lo diverso y cambiante de la vida en la ciudad. Del paseo a la deriva como expresión y exploración artística surgió un movimiento

artístico cuyo pilar es, precisamente, la importancia del itinerario: el Land Art.

El Land Art tuvo su origen en octubre de 1968 con la exposición colectiva «Earthworks» en Nueva York. El principio fundamental del Land Art es alterar el paisaje con un sentido artístico. Lo primero que hace el artista es explorar el entorno e interpretarlo, para luego realizar sobre él algún tipo de intervención específica. El artista o bien modifica el entorno utilizando materiales propios del lugar, como piedras o maderos, creando surcos, zanjas y túmulos con ellos, como es el caso de Robert Smithson (Nueva Jersey, Estados Unidos, 1938-Texas, Estados Unidos, 1973) o Michael Heizer (California, Estados Unidos, 1944), o bien emplea artificios para crear contrastes o ensalzar la naturaleza, como el matrimonio de Christo (Gabrovo, Bulgaria, 1935-Nueva York, Estados Unidos, 2020) y Jeanne-Claude (Casablanca, Marruecos, 1935-Nueva York, Estados Unidos, 2009) que en su obra *Surrounded Islands*, de 1983, rodearon once islas de la bahía Vizcaína de Miami con telas flotantes de polipropileno rosa.

El Land Art se fundamenta en la idea de que la percepción del entorno condiciona nuestro comportamiento y nuestras emociones. Por tanto, manipular el entorno es una forma de generar emociones. Muchos de los ejemplos de Land Art son obras efímeras y cambiantes que se han ido difuminando con el paso del tiempo, con la erosión, con la reconquista de la naturaleza. Al igual que sucede en los entornos urbanos, la naturaleza se abre paso.

Esas zonas en las que el paisaje urbano se naturaliza son fricciones. Con frecuencia estas fricciones son ruinas: construcciones del hombre, paisajes que pertenecieron a la civilización y que han sido abandonados por ella y reconquistados por lo salvaje. En estos lugares ocurre un bello fenómeno de transparencia. Algo es ruina solo durante un tiempo, siempre y cuando se vislumbre parte de lo que ha sido y parte de lo que será. Lo que es del hombre se rinde a su destino, que es morir, y al hacerlo deja un rastro o desaparece. Todo su microcosmos de tradiciones y huellas

asume su final y se borra, como una lápida con la inscripción erosionada que se va cubriendo de musgo y maleza.

No todas las ruinas son monumentales. No siempre son edificaciones abandonadas. Hay pequeñas ruinas en cada calle. Esos jardines en movimiento —así los llamó el botánico y paisajista Gilles Clément— surgen en cualquier grieta del pavimento. Son pequeñas ruinas que engalanan las calles. Todo lo que no se usa, lo que no se transita, lo que está muerto, se cubre de una vida salvaje que no entiende de orden. Resulta paradójico que la vida silvestre se vivifique en los lugares en los que hemos dejado de hacer vida.

A esas fricciones las llamamos «tercer paisaje». El primer paisaje es lo natural, el segundo paisaje es lo urbano. El tercer paisaje es la bella transparencia de lo uno sobre lo otro.

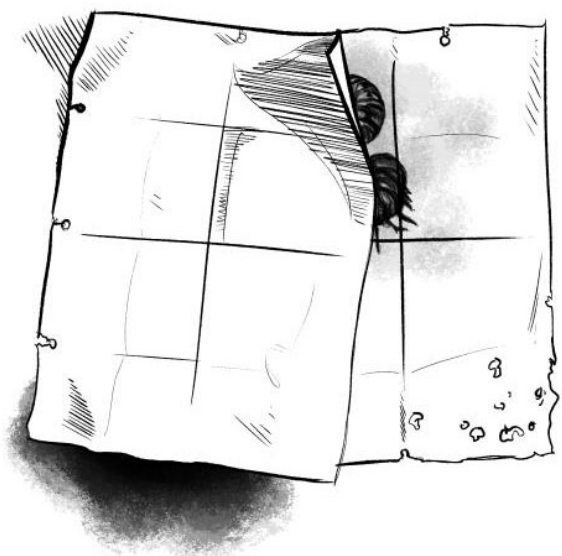
Artistas contemporáneos como Tamara Feijoo (Ourense, España, 1982) ahondan en el sentido del tercer paisaje para hacer un discurso sobre la memoria, la conquista, la rendición y el devenir. El tercer paisaje es la representación plástica y estética del paso del tiempo y la asunción de finitud.

¿Lo bello es lo que pertenece a la naturaleza? ¿Lo bello es la ficción de orden que creamos en el entorno urbano? ¿Lo bello es esa transición entre lo civilizado y lo salvaje?

Este tercer paisaje sucede en mayor medida por donde el tránsito no es habitual. Cuando nos alejamos del centro de la ciudad, esos jardines en movimiento a los que llamamos «maleza» advierten de que se está acabando el paseo. Imponen una barrera psicológica difícil de cruzar, esa impostada frontera entre la civilización y la naturaleza. Efectivamente, el entorno condiciona nuestro comportamiento y nuestras emociones, y lo que sería un paseo a la deriva se convierte en un dilema al llegar a la frontera: la voluntad de cruzar o no. Nada nos impide salir de la ciudad caminando.

El método de trabajo de la artista Tamara Feijoo se

asemeja al propio de la ciencia, concretamente al de los naturalistas. Tanto es así, que la etapa preliminar de su proceso creativo se puede asimilar a las fases iniciales del método científico. Esta etapa preliminar se basa en la observación, la documentación, la recogida de pruebas y el dibujo en cuadernos de ejemplares de flora y fauna, de un modo historicista y evocadoramente vetusto, prestando especial atención a la representación realista y al uso de los recursos formales y técnicos característicos del estilo naturalista.



Tamara Feijoo Cid. Lo que acaba y lo que queda. Colección Naturalezas invasoras. Gouache y grafito sobre porcelana. 30 x 30 cm. 2015.

Muchos conocimientos científicos se han servido de las herramientas propias del arte para ser comunicados, como los dibujos acerca de la histología, la morfología y la fisiología de las células nerviosas de Ramón y Cajal (1852-1934), los dibujantes Francisco Núñez y Rafael Alemany que fueron guiados por el urólogo Salvador Gil

Vernet (1892-1987), el botánico y naturalista William Bartram (1739-1823), la exploradora y naturalista Maria Sibylla Merian (1647-1717), el ornitólogo John James Audubon (1785-1851), el médico Ernst Haeckel (1834-1919) y un larguísimo etcétera compuesto mayoritariamente por naturalistas e ilustradores científicos que dejaron constancia de sus hallazgos por medio de dibujos.

Tras una primera fase en la que Tamara Feijoo reúne esa documentación objetiva, aséptica y plenamente científica, empieza la tarea en la que ese material ilustrativo y utilitarista queda desprovisto de su pragmatismo y se convierte en arte. En manos de la artista, ese trabajo de campo se emplea, tras su reelaboración artística, en construir un relato que, amparado en la realidad, construye otro universo trascendente que traspasa la frontera de lo útil.

Es habitual en sus obras encontrarnos con soportes añejos, incluso ajados, como papeles carcomidos, endurecidos y amarilleados por el paso del tiempo. El uso de este tipo de soporte tiene al menos dos niveles interpretativos. El primero apela al romanticismo, al rescate o a la recuperación de lo que bien pudieron ser los fortuitos soportes en blanco de los antiguos naturalistas: cualquier libreta, libro contable o albarán en blanco que tuvo un dueño y una historia puede servir para abocetar durante el estudio de campo. El segundo y más importante evoca el paso del tiempo, la huella de la vejez, la preponderancia de la muerte, la arruga permanente que se revela amarilla y frágil.

Cuando el papel envejece, se vuelve amarillo, quebradizo y adquiere ese olor característico a libro antiguo, que se debe principalmente a un proceso de oxidación acelerado por la luz y apoyado muchas veces por otros procesos debidos a la acción de agentes bióticos como insectos y microorganismos.

El primer «papel», y de ahí el origen de la palabra *papel*, fue el papiro. El papiro se fabricaba en el Antiguo

Egipto a partir del vegetal que le dio nombre: *Cyperus papyrus*. En la Edad Media, en Europa, se empleaba el pergamino, un papel elaborado a partir de pieles animales curtidas. En China, en el siglo II a. C., se empezó a fabricar papel con restos de tejidos, como seda, algodón o cáñamo. El papel que conocemos en la actualidad, el que fabricamos a partir de madera, comenzó su andadura mucho más tarde, en el siglo XIX. Este papel está constituido por tres componentes: fibras procedentes de la madera, carga y aditivos.

Las fibras procedentes de la madera están formadas por cadenas más o menos largas de celulosa. La celulosa es un polisacárido lineal de glucosa entre cuyas fibras se establecen enlaces de hidrógeno que las hacen impermeables al agua y dan lugar a las fibras compactas que componen la pared celular de las células vegetales.

Estas fibras se mantienen unidas entre sí por medio de un polímero denominado «lignina», que se elimina parcialmente durante la fabricación del papel y que dota a la madera de suficiente rigidez como para que los troncos de los árboles se mantengan erguidos. El inconveniente de la presencia de lignina en el papel es que le proporciona una coloración entre ocre y marrón. Esta coloración se elimina retirando la mayor parte de la lignina a través de la adición de sustancias alcalinas en las que es soluble y del blanqueo mediante la adición de cloro, peróxidos o sulfitos.

El problema de la lignina es que nunca se elimina por completo del papel y, de forma natural, en un proceso acelerado por la presencia de luz y humedad, termina oxidándose y recuperando su coloración ocre original. Este proceso está íntimamente conectado con la química de los radicales libres que intervienen en el envejecimiento de nuestra piel, lo que resulta evocador. Esa es la razón por la que el papel antiguo es amarillo.

Los libros viejos liberan moléculas aromáticas. Una de las principales es la vainilla, que es un producto secundario de la oxidación de la lignina. También se produce benzaldehído, que tiene un aroma parecido a la almendra,

etilbenceno y tolueno, que le dan un toque dulce, y 2-etilhexanol, de aroma ligeramente floral. Hay una molécula que aumenta su concentración en los libros cuanto más antiguos son. Es el furfural, que también huele almendrado, y se produce sobre todo en los libros que contienen lino o algodón. Su concentración permite datar la edad de los libros.

Además de la fibra procedente de la madera, el papel lleva carga. La carga es lo que se usa en pintura para engordarla, y en el papel tiene una función similar. Suele ser de minerales blancos, materiales inorgánicos, como el carbonato de calcio, el caolín, la mica, el talco, la sílice, el yeso o el sulfato de bario. Como la carga es más económica que la celulosa, una mayor proporción hace que disminuya el precio del papel. La carga rellena todos los vacíos existentes entre las fibras, con lo cual el papel adquiere una superficie uniforme, al mismo tiempo que se blanquea, reduce su transparencia y mejora las condiciones para la impresión. La blancura del papel, su brillo y su opacidad dependen del tipo de carga y de la finura del grano.

Además de la carga, el papel suele llevar aditivos que actúan como ligantes, tales como las colas, el almidón, el látex o el alcohol polivinílico.

A través de la obra de Tamara Feijoo atendemos a esa fascinación por el tercer paisaje, ese paisaje que no es ni naturaleza —primer paisaje—, ni asfalto —segundo paisaje —, sino que es el arrabal, donde la naturaleza rebrota, asilvestrada, y se apodera con sutileza de lo que fue suyo.

Entiendo sus obras como fábulas, como relatos prosopopéyicos en los que la naturaleza recupera su espacio y la hegemonía pertenece a plantas e insectos invasores que se nos muestran de forma ambigua y contradictoria: como amenaza y como comunión, causando miedo y a la vez fascinación.

La colonización de lo urbano crea azarosos jardines en movimiento que Tamara Feijoo atestigua en sus obras. Nos muestra una naturaleza amenazante que nos revela la finitud del ser humano, nuestra insignificancia en términos

de lo sublime, frente a la fuerza regeneradora y destructora de la naturaleza. Esta dicotomía aparece en la obra *Lo que acaba y lo que queda* y en otras muchas de la artista, donde los insectos destruyen, y a la vez embellecen con su brillante presencia, lo que permanece del soporte, la ruina del papel.

Una gran parte de los insectos capaces de destruir el papel están catalogados. El lepisma es un insecto que produce agujeros y cortes laterales en el papel, aunque a veces no llega a perforar de todo el soporte. El *Lepisma subvittata* ataca al pergamino y las colas porque su medio nutritivo es preferentemente proteico. Ocasiona orificios en forma de embudo, de margen limpio e irregular. El *Lepisma saccharina*, en cambio, actúa con prioridad sobre el papel y provoca daños similares en apariencia a los del *Lepisma subvittata*.

Las termitas, que pertenecen a la especie isóptera, se nutren sobre todo de celulosa que muchas veces es fermentada precisamente por microorganismos. Forman galerías regulares y profundas tanto en maderas como en papel. Los nidos se encuentran en general lejos del lugar donde provocan el daño, por lo que es difícil eliminarlas si no se actúa directamente sobre estos.

Los anóbidos pertenecen a la especie de los coleópteros. De entre ellos cabe destacar el *Anobuin punctatum* y el *Nicobium cataneum*. No precisan de microorganismos para actuar directamente sobre la celulosa. Ocasionan túneles de forma irregular.

Los microorganismos provocan generalmente la hidrólisis u oxidación de la celulosa a través de enzimas como las celulasas, que producen las manchas típicas del papel deteriorado. Los más frecuentes son el hongo *Aspergillus niger*, que ataca la celulosa, y los vibrios, bacterias que convierten la celulosa en polvo.

En la obra *Lo que acaba y lo que queda* aparecen dos oniscídeos, o «bichos bola». Suelen encontrarse en lugares oscuros y húmedos, como maderas podridas, libros antiguos o rendijas y grietas de edificios, debido a que necesitan

estar en contacto con una superficie húmeda para poder respirar (realizar el intercambio gaseoso por medio de unas laminitas ventrales al final de su cuerpo).

Los oniscídeos se alimentan de materia vegetal y restos animales, sus piezas bucales están adaptadas para masticar comida sólida, como pueden ser hojas y exoesqueletos de insectos muertos, y se asocian a hongos y bacterias que les ayudan a digerir la celulosa de la madera y del papel.

Si estos insectos pudiesen darse un festín de papel, tan solo dejarían a su paso un rastro mineral de carga, la fracción pétrea del papel. Los soportes artísticos de nuestros antepasados fueron los muros, por eso resulta sugerente que, cuando el papel envejece hasta el punto de desvanecerse, lo que queda de él es la piedra. Es como si el papel se transformase en su propia lápida.

Llegados a este punto, es de vital importancia fijarse, si uno no lo ha hecho todavía, en la ficha técnica de la obra *Lo que acaba y lo que queda*. La ficha técnica es la parte de la obra en la que el artista incluye el título, la técnica, los materiales empleados que ha decidido enumerar y la fecha de finalización. La elección de la información registrada en una ficha técnica no es caprichosa, sino que en la mayoría de los casos aporta peso interpretativo. Esta obra es un claro ejemplo de ello.

Lo que acaba y lo que queda es un trampantojo. Lo que parece papel, tan propio de la obra de Tamara Feijoo, ha sido sustituido por hojas de porcelana. La cálida blancura y la fragilidad de la porcelana dotan a esta pieza de un carácter quebradizo y perecedero, a pesar de que su apariencia sea blanda, como la de una platónica hoja de papel. La porcelana que empleó para esta obra es porcelana Keraflex, un tipo de porcelana patentada por la empresa alemana Kerafol que contiene, además de caolín, feldespato y arcilla, un polímero orgánico halogenado que actúa como aglutinante y que permite crear hojas de grosor cercano al del papel y lo suficientemente flexible, antes de la cocción, como para poder hacer dobleces, plegados, estampados, punzonados y agujeros.

En esta obra la porcelana representa «lo que queda», la fracción pétrea del papel que resistiría tras su degradación completa. La rigidez y la fragilidad de la porcelana, el rastro de polvo, los insectos..., todo nos hace pensar en la finitud, en «lo que acaba», en cómo todos los elementos del universo están sometidos al mismo destino de un modo u otro, a desaparecer y, en ocasiones, a dejar una huella. Parte de esa huella la representa como una pintura expandida sobre la pared. La otra huella es la de esas hojas de papel invadidas por insectos, abandonadas, que conforman una suerte de tercer paisaje doméstico que se ha vuelto de piedra, que se ha convertido en lápida. La obra es una metáfora de nuestra finitud frente a lo perenne de la naturaleza y su capacidad de regeneración.

El título, *Lo que acaba y lo que queda*, es un fragmento del poema «Una luciérnaga en el musgo brilla» contenido en el libro *En las orillas del Sar*, de Rosalía de Castro:

> *Una luciérnaga entre el musgo brilla*
> *y un astro en las alturas centellea*;
> *abismo arriba, y en el fondo abismo*;
> *¿qué es al fin lo que acaba y lo que queda?*
> *En vano el pensamiento*
> *indaga y busca en lo insondable, ¡oh ciencia!*
> *Siempre, al llegar al término, ignoramos*
> *qué es al fin lo que acaba y lo que queda*.

3
Lo bueno, lo bello y lo verdadero

Había faltado unos días al colegio. Al volver me senté al lado de Lucía porque sus apuntes eran tan pulcros como su mente. Habían acabado con la física, así que me había perdido las primeras clases de química de mi vida. Ya no había fuerza igual a masa por aceleración ni temperaturas en Kelvin para convertir en grados Celsius. Ahora había valencias, hipo, oso, ico y perico. Sílabas, más bien símbolos, números intercambiables y listas de elementos que había que saberse mejor que el Credo. Recuerdo como una canción aquello de «valencia uno: litio, sodio, potasio, rubidio, cesio, amonio y plata». El amonio ni siquiera es un elemento químico, pero ¿qué más da? Ninguno entendíamos nada, pero aprendimos a formular divinamente. Algunos memorizaban las valencias, otros las teníamos apuntadas a lápiz en el pupitre. Siempre fui muy de escaquearme de la memorización. Como cuando la madre María nos preguntó a todos el Credo, uno por uno por orden de lista, y yo mirando al crucifijo del aula le dije suplicante a Dios: «Si de verdad existes, me librarás de esto». Ocurrió el milagro: la madre María me saltó. Así me convertí en la única de la clase que llegó a la comunión sin saberse el Credo de memoria. Con las valencias no tuve la misma suerte; de tanto repetirlas, acabé aprendiéndolas sin querer.

El primer contacto con la química sigue siendo así. Después de pasar de puntillas por los modelos atómicos hay

que aprender a formular. Por eso quienes abandonaron la química tras la educación secundaria obligatoria a menudo solo guardan un recuerdo fatigoso de números que se intercambian aquí y allá entre sodios, cloros y potasios. Primero como alumna y luego como profesora, la formulación es un peaje impuesto por el sistema educativo para más adelante tener acceso a la maravilla de la química. Es empezar la casa por el tejado, sin saber qué es una casa, ni que lo que estás haciendo es un tejado. Por eso ningún profesor de química en su sano juicio comenzaría por ahí, pero están obligados a ello.

Para quienes creen que la química es solo aquello de la formulación, deben saber que gracias a la química hay casas mejor aisladas, medios de transporte más sostenibles, se ha reducido el desperdicio alimentario y la agricultura es hoy más eficiente y segura que nunca. Gracias a la química se entiende cómo limpia un jabón, cómo es capaz de solubilizar la envoltura grasa de virus y bacterias y arrastrarlos por el desagüe. ¡Cuántas vidas ha salvado el jabón a lo largo de la historia! Tenemos más recursos para hacer frente a las enfermedades y más medios para evitar su propagación, desde las vacunas hasta la cloración del agua. Se calcula que desde 1919 se han salvado 177 millones de vidas gracias a la cloración del agua. La potabilización del agua mediante cloro ha sido el avance en salud pública más importante del milenio. Hemos superado varias crisis sanitarias a lo largo de la historia y estamos más preparados para lidiar con una crisis climática. La química nos ha dado herramientas, oportunidades, y nos ofrece algo aún más valioso: un optimismo sensato. Porque lo revolucionario hoy en día es hacer que el optimismo sea posible, no que el pesimismo sea convincente.

Me enamoré de la química antes de conocer sus innumerables aplicaciones. Me enamoré a pesar de la formulación. Lo hice cuando entendí que la química es una forma de describir el mundo, la forma más precisa, bella y elegante. Todo está formado por apenas un ciento de elementos químicos: el mar, el aire, la piel, su olor, su

color, su textura... todo es química. Un universo entero ordenado en una tabla periódica, como un ejercicio magistral de diseño, aunando la intención estética con la funcional. Por eso, en mis años de estudiante, tenía en mi habitación un póster de la tabla periódica colgado entre el de Siouxsie and The Banshees y el de Marilyn Manson.

En la química he encontrado los valores aspiracionales. Son tres: belleza, verdad y bondad. Lo bueno, lo bello y lo verdadero son consustanciales. Hay un placer estético en el conocimiento, y es que el conocimiento es la forma más sofisticada de placer.

En concreto en la ciencia, la belleza es un criterio de verdad, por eso se validan teorías, leyes e hipótesis en términos de orden y elegancia. Las leyes físicas que conseguimos expresar con fórmulas matemáticas, cuanto más bellas, más ciertas. Cuanto más y mejor comprimamos su verdad en estilosos caracteres del alfabeto griego, más ciertas. Nos brindan esa sensación tan placentera de tenerlo todo bajo control. Nos hacen creer que, si está ordenado, es que lo hemos entendido.

La información se convierte en conocimiento cuando se ordena. El ejemplo que mejor lo ilustra es precisamente el de la tabla periódica, pero hay más. Los modelos moleculares, los orbitales, la estructura y el enlace proporcionan una mirada a escala atómica, una descripción minuciosa del mundo a través de la imagen y la palabra, como una gran poesía concreta. Con qué precisión del lenguaje y con qué precisión plástica describimos cómo es lo que nos rodea. Con qué elegancia.

A lo largo de la historia se han sucedido varios intentos de ordenar los elementos químicos. Una vez que tuvimos la certeza de que algunas sustancias eran elementos químicos, es decir, que estaban formadas por un solo tipo de átomos, comenzamos a ordenarlos de acuerdo con sus propiedades: peso atómico, tipo y número de elementos con los que enlaza, estado natural... Teníamos la intuición y el deseo de

que los elementos que lo conforman todo (el aire, la piel, la arena...) respondiesen a un orden mayor, como si este orden nos hubiese venido dado.

Hubo intentos bellísimos, como el del tornillo telúrico. Para ello se construyó una hélice de papel en la que estaban ordenados por pesos atómicos los elementos químicos conocidos, enrollada sobre un cilindro vertical, y al hacer coincidir elementos químicos similares sobre la misma generatriz se apreciaba que el resto de las generatrices surgidas también mostraban relación entre los elementos químicos unidos, lo que claramente indicaba una cierta periodicidad. Era tan bonito que era una pena que no fuese cierto. El tornillo telúrico no funcionaba con todos los elementos químicos, solo servía para los más ligeros.

Hubo otro intento especialmente refinado de ordenar los elementos químicos que tenía relación con la música. Qué fabulosa la relación entre la música y la química. Al ordenar los elementos de acuerdo con su peso atómico creciente —exceptuando el hidrógeno y los gases nobles, que todavía no se conocían—, el que quedaba en octavo lugar tenía unas propiedades muy similares al primero. Se le llamó «ley de las octavas». Era precioso ver tal relación entre la naturaleza de los elementos químicos y la escala de las notas musicales. Lamentablemente, la ley de las octavas empezaba a fallar a partir del elemento calcio. Con lo bonita que era. Una lástima.

Cuando ya se conocían 63 elementos químicos —en la actualidad conocemos 118—, se ordenaron en grupos de acuerdo con sus propiedades químicas y, dentro de cada grupo, se organizaron por peso atómico creciente. Quien lo hizo por primera vez, hace ciento cincuenta años, tuvo la osadía de corregir algunos pesos atómicos que hacían peligrar la estética de aquella tabla. Dejó huecos para elementos que, según él, se descubrirían en el futuro. Y es que la tabla, ante todo, tenía que ser bonita, porque la realidad es bonita y tiene que responder a algún orden. Qué locura si no. Pues la tabla de los elementos químicos también.

Aquella tabla fue el origen de la actual tabla periódica de los elementos. Con el tiempo, efectivamente descubrimos más elementos químicos. Rellenamos los huecos, tal y como era de esperar. Y hasta descubrimos que aquel orden no respondía a pesos atómicos crecientes, o al menos no siempre, sino al número de protones que cada elemento químico contiene en su núcleo, lo que ahora conocemos como «número atómico».

El orden es una fantasía. Esto puede interpretarse de dos formas de fácil convivencia. Por un lado, es una fantasía entendida como un grado superior de la imaginación, como una entelequia. La realidad es un caos y somos nosotros con nuestras leyes y nuestras tablas los que creamos la ficción de orden. Y, por otro lado, es una fantasía entendida como ideal de belleza. Por eso el orden es un deseo de belleza autocumplido.

Los grandes hitos del conocimiento, entre ellos la tabla periódica de los elementos, tienen algo en común: nos hablan de nosotros. Todos ellos revelan la pasta de la que estamos hechos.

Si el primer valor de la ciencia es la belleza, el segundo es la verdad. La mayoría de los científicos nos resistimos a utilizar la palabra *verdad*, más por lo que sugiere que por lo que significa. Sobre todo en contextos limitados en los que no hay espacio para matices, escribir «verdad» suena a «dogma».

La definición de *verdad* no es sencilla. A lo largo de la historia de la filosofía se ha procurado definir, explicar y comprender en qué consiste la verdad, dando lugar a lo que se denomina «teorías de la verdad». En un extremo está el dogmatismo, cuyo principal exponente es Descartes, que defiende que es posible obtener conocimientos totalmente verdaderos, absolutamente seguros y definitivos, es decir, verdaderos para siempre. En el extremo opuesto está el escepticismo, cuyo principal exponente es Hume, que niega la posibilidad de obtener conocimientos verdaderos. Los

escépticos radicales afirman que la verdad no existe, o que, si existe, el hombre es incapaz de conocerla.

Entre estas teorías de la verdad hay todo un abanico de grises: el pragmatismo identifica lo útil con lo verdadero; para el criticismo el conocimiento es posible, pero no es incuestionable ni definitivo, sino que debe ser revisado y criticado continuamente para detectar errores y falsedades; el criticismo kantiano sugiere una crítica de la razón para averiguar hasta dónde puede conocer, y el racionalismo crítico de Popper sostiene que todo saber es falible y, por eso, tiene que ser puesto a prueba. El perspectivismo, abanderado por Ortega y Gasset, defiende que todas las perspectivas son verdaderas y que, si fuese posible reunirlas todas (las de cada individuo y cada generación), esa sería la verdad absoluta. Para el subjetivismo, averiguar si algo es verdadero depende de cada sujeto. Para el relativismo, reconocer algo como verdadero o falso depende de cada cultura, época o grupo social, negando que existan verdades universales y absolutas.

Para delimitar qué es lo verdadero se han ido proponiendo diferentes criterios de verdad, empezando por Aristóteles, quien afirmaba que un enunciado es verdadero si se corresponde con la realidad. Esta definición de *verdad* proviene de la etimología latina *veritas* que se refiere a la «exactitud y el rigor en el decir». También existe la verdad como intuición intelectual, como coherencia o como utilidad para resolver problemas. Para mí también hay una importante aproximación estética a la verdad. Es por ello por lo que lo bello no es lo opuesto de lo feo, sino de lo falso.

En la actualidad en ciencia se acostumbra a hablar de «verdad» como sinónimo de «verdad por consenso». Esta es la definición del filósofo Habermas de *verdad* que mejor se ajusta a cómo funciona la ciencia moderna. Los estudios científicos se deben hacer con arreglo a un método —para que sean falsables y reproducibles— y pasan por una serie de filtros, dentro del sistema de la ciencia, para procurar que la producción científica sea veraz. Cualquier científico

puede presentar a la comunidad científica una tesis correctamente argumentada. Otro científico puede contraargumentar mostrando pruebas mejores. Tras el debate y el análisis de las pruebas, la comunidad científica llegará a un acuerdo. Ese acuerdo es la verdad: la «verdad por consenso».

Cuantas más y mejores sean las pruebas, se establecerán nuevas verdades por consenso. Esto implica que la ciencia es una acumulación de verdades por consenso que se van adecuando a las pruebas, por eso la ciencia se autocorrige. Esa es su gran virtud: que las verdades se consensúan, creas o no en ellas.

No se debe confundir que una verdad por consenso esté obsoleta con que no hubiese sido ciencia. La combustión, por ejemplo, que hoy definimos como una reacción química de oxidación, en su día se definía por medio de la teoría del flogisto. El flogisto venía a ser una sustancia hipotética que representaba la inflamabilidad. Es una teoría obsoleta, pero no por ello deja de ser ciencia. Lo mismo podría decirse de la hipótesis del éter que servía para describir la propagación de la luz en el vacío, o de la teoría miasmática que, antes de descubrir los microorganismos, decía que unos efluvios malignos eran los causantes de las enfermedades. Son teorías obsoletas, pero en su día representaron el consenso científico.

A menudo se olvida la importancia del consenso científico y se presta demasiada atención a las voces discordantes. Con frecuencia se incurre en el estereotipo de la ciencia como fruto de señores geniales que trabajan aisladamente: el típico genio rebelde que mostró la verdad y cambió el curso de la ciencia, como Galileo defendiendo ante la Inquisición que la Tierra gira alrededor del Sol y no al revés. Este tipo de relatos nos encantan, pero en ciencia son casos excepcionales. La historia de la ciencia es colaborativa. Lo normal ahora es trabajar en equipos multidisciplinares (químicos, biólogos, físicos...) que comparten sus resultados y entre todos establecen las verdades por consenso. Los héroes y los rebeldes quedan

bien en los libros de texto y en los museos, pero dan una imagen elitista e individualista de la ciencia que no se corresponde con la realidad del trabajo científico. Por eso, cuando me preguntan cómo diferenciar la información de la desinformación, el primer consejo que doy es que desconfíen de quienes acostumbran a desviarse del consenso científico. Con alta probabilidad no serán héroes ni galileos, sino meros ignorantes.

Aparte de buscar la verdad, la investigación científica se rige por unos criterios éticos. Ahí está el tercer valor de la ciencia: la bondad. La bondad entendida no solo como lo bueno, sino también como lo virtuoso. La química es fundamental para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible, como garantizar el acceso a la energía, proveer de alimentos sanos y seguros, mitigar el hambre y la pobreza, promover el crecimiento económico sostenido e inclusivo, conservar los ecosistemas y la biodiversidad... Sin embargo, uno no ama la verdad porque sea útil, provechosa o moralmente rentable. Los científicos investigamos y perseguimos la verdad por un compromiso sin fisuras con el conocimiento. Esa querencia natural por la sabiduría justifica que la ciencia pueda proponerse como un fin en sí mismo. Y aunque el conocimiento no es en sí mismo moral —no hay conocimientos buenos y conocimientos malos—, la búsqueda del conocimiento es un ejercicio de virtud.

Además de todo esto, la labor científica también se desarrolla desde una dimensión ética, por eso existen normativas internacionales y comités de bioética que velan por que los ensayos clínicos, la experimentación animal y el impacto medioambiental de la ciencia y la tecnología tengan unos límites éticos.

Después de mi primer día de clase de química en el colegio, Lucía me dejó sus apuntes. En lugar de copiarlos, los fotocopié. No por vagancia, sino porque aquello me resultaba tan incomprensible que me daba miedo copiarlo

mal. Cambiar un magnesio por un manganeso o un oso por un ico habría sido fatal. Menos mal que hay reglas mnemotécnicas para aprobar exámenes sin necesidad de aprender —nótese la ironía—. Cuántos sobresalientes gracias a esos saberes profundos de la química como que los patos tienen pico y los osos tienen pito. Aprendí a formular porque sacar buenas notas era mi trabajo, era lo que tenía que hacer. Superé ese curso como una penitencia. Afortunadamente, tras un par de cursos de química llegué a comprender de dónde salía aquel galimatías llamado formulación. Lo bueno, lo bello y lo verdadero empezaron justo después.

4
La foto de mis abuelos

Tengo una foto de mi abuelo colocando los adoquines de la avenida Finisterre. Mi abuelo me contó que había trabajado como albañil en la construcción de la estación de ferrocarriles. Que había colocado los durmientes de madera de la vía férrea. Ahora están apilados en la calle naranja, desde que se cambiaron por durmientes de hormigón. Me contó que había visto a un compañero morir aplastado entre un tren y las toperas que lo detuvieron. Mi abuelo no podía estirar el brazo izquierdo por completo como consecuencia de un accidente en la obra. Decía que dentro del brazo tenía una cuerda de hierro que le hacía fuerte como al hormigón armado.

Paseo por los barrios de los años cincuenta con la certeza de que mi abuelo ha colocado alguna de sus piezas. Sabiendo que mi abuela ha pisado y ha mirado estas mismas calles con la esperanza de lo nuevo y el orgullo de lo creado. Porque aquí la calle es un fin en sí mismo, no un medio para ir de un lugar a otro. La calle es un lugar.

Tengo una foto de mi abuela en los jardines, con zapatos de tacón bajo, falda de tubo y un pañuelo anudado al cuello. Christian dice que parezco yo. Tengo fotos de mis abuelos paseando por estas calles, vestidos con elegancia. Él con un traje de raya diplomática y boina, ella con un vestido ajustado a la cintura que le cubría las rodillas. Él sonríe a cámara. Ella le mira a él. Cuando mi abuela estaba muriendo y le dolía morir, mirando al techo de su cuarto decía: *«Antoniño, xa vou»*.

Las fotos de mis abuelos son fotos en blanco y negro. El

tiempo ha amarilleado tanto el papel que parece que todo en aquella época era de color marrón. Hay algo poético en las fotos antiguas en blanco y negro, algo que les da peso y valor. No solo tiene que ver con la antigüedad de las fotografías, sino con el valor del material que las compone. Resulta simbólico que el pigmento negro que se revela en las fotografías analógicas esté hecho de un material tan valioso como la plata.

Las películas fotográficas están formadas por un soporte transparente de acetato de celulosa, y sobre este hay dispuesta una suspensión de bromuro de plata en gelatina comúnmente llamada emulsión fotográfica. El bromuro de plata es la sustancia sensible a la luz, la que reacciona ante el impacto de los fotones de la luz que atraviesan las lentes de la cámara.

Aunque se trate de fotografía en blanco y negro, existen películas con diferente sensibilidad al espectro de la luz visible. Por ejemplo, las películas ortocromáticas no son sensibles a longitudes de onda elevadas como los rojos, y por eso se pueden manipular sin que se velen bajo la clásica iluminación roja de los cuartos oscuros. Sin embargo, las películas pancromáticas son sensibles a todo el espectro visible, en mayor medida a las longitudes de onda cortas, las de más energía, que se corresponden con los azules.

La fotografía analógica en blanco y negro permite obtener imágenes de gran plasticidad. El proceso de toma y revelado de imágenes tradicional, el negativo-positivo, consiste en tomar una fotografía con una cámara analógica para que la imagen se quede registrada en una película fotográfica que posteriormente se revela como negativo. Esto quiere decir que los negros del negativo se corresponden a los blancos de la realidad, a la luz. Una vez fijado el negativo, se hace pasar luz a través de él por medio de una ampliadora y esta luz se registra en un papel fotosensible. La luz atraviesa las zonas transparentes del negativo, con que estos huecos serán los que se oscurezcan una vez que se haga el revelado del papel, dando lugar a una imagen en positivo de la realidad, es decir, a la imagen

real.

El proceso de captura de imagen y revelado químico es el mismo tanto en el caso de películas fotográficas (las del negativo) como en el de papel fotosensible (las del positivo).

El papel fotosensible está formado por un soporte de celulosa, normalmente plastificado con polietileno, que lo protege del agua y de las disoluciones empleadas en el revelado. Sobre la celulosa hay una fina capa de un material que suele usarse para texturizar y dar mayor calidad de blanco: hasta el siglo XIX se empleaba la albúmina (una proteína abundante en la clara del huevo), hasta que en 1866 en España se fabricó por primera vez el papel baritado, que contenía una fina capa de sulfato de bario que además mejoraba la durabilidad, la calidad y la rigidez del papel.

Sobre esta fina capa es donde se sitúa la suspensión de haluro de plata, habitualmente bromuro de plata. El bromuro de plata (AgBr) es un compuesto iónico, una sal formada por cationes de plata $Ag+$ y aniones de bromo $Br–$ que, enlazados, forman cristales cúbicos. En su estado natural, este compuesto es blanco amarillento, color del cual son responsables los cationes de plata.

El impacto de la luz sobre la suspensión de bromuro de plata es suficiente como para movilizar electrones. El proceso en el que un elemento gana electrones se conoce como «reducción». Así, los cationes de plata captan electrones y se reducen a plata metálica, generando lo que se llama una «imagen latente». Esta imagen es imperceptible para el ojo humano, pero es la que crea los núcleos a partir de los cuales se seguirá reduciendo la plata adyacente en el proceso de revelado. Lo importante de este proceso es que la plata en estado metálico, la reducida, es de color negro y es la responsable de la aparición de la imagen.

El tamaño de los granos de bromuro de plata es lo que define la sensibilidad de la película, de forma que cuanto mayor es el tamaño del grano, mayor es el área que ocupa.

Por tanto, basta que una pequeña cantidad de fotones incida en la emulsión para que se produzca la imagen latente, con lo que el resultado será un tiempo de exposición más breve. De ahí viene el ISO de la fotografía, del tamaño de los granos del haluro de plata.

Las películas con ISO bajo poseen un grano extremadamente fino y una escala tonal muy amplia, por lo que permiten hacer ampliaciones sin que el grano sea perceptible. Estas películas se emplean cuando se requiere un gran detalle en la imagen, con objetos estáticos y cuando hay buena iluminación o cuando son posibles largas exposiciones con trípode. En cambio, las películas con ISO elevado tienen un grano grueso, por lo que pierden definición en las ampliaciones. Se utilizan en fotografías de acción en las que se requiere congelar el movimiento o en situaciones de escasa iluminación.

Para revelar tanto la película como el papel fotográfico, se siguen los mismos pasos. Hay que ir sumergiéndolos en diferentes disoluciones siguiendo un orden y un tiempo y en ausencia de luz. El orden de los pasos es revelado, baño de paro, fijación y lavado.

La película fotográfica (el carrete de la cámara) se introduce en un pequeño tanque que tiene una abertura que permite llenarlo y vaciarlo con las diferentes disoluciones hasta revelar y fijar el negativo. Para el positivado del papel las disoluciones empleadas son las mismas, pero el proceso se realiza en cubetas de un tamaño apropiado al tamaño de la foto, y es el papel el que hay que mover de una cubeta a otra, cada una con la disolución adecuada.

El revelado es el proceso por el cual todos los cationes de plata de la imagen latente ganan un electrón y se reducen a plata metálica. Para que una sustancia gane un electrón, tiene que haber otra que lo pierda. Las sustancias que ceden con cierta facilidad sus electrones son las sustancias que se oxidan. Así que todo proceso de reducción va asociado a una oxidación, y por eso estas reacciones se conocen como «reacciones de oxidación-reducción», «reacciones de transferencia de electrones» o, de forma

abreviada, «reacciones redox».

La sustancia que se oxida durante el revelado para que la plata gane un electrón se llama «agente de revelado». El más común es el 4-(metilamino)fenol sulfato, que se conoce comercialmente como Metol (nombre acuñado por AGFA) o Elon (nombre acuñado por Kodak). También se emplea otra sustancia, la hidroquinona, que es capaz de recargar los electrones que va perdiendo el agente de revelado. A esta mezcla de Metol e hidroquinona se le añaden varias sales alcalinas para mantener el pH alto, ya que así se logra un mayor contraste.

Para detener el revelado se hace un baño de paro, que consiste en reducir rápidamente el pH, de tal manera que las reacciones de oxidación y reducción se detienen. Se usa un ácido, el ácido acético, razón por la cual los laboratorios de fotografía huelen a vinagre. De hecho, hay fotógrafos que usan directamente vinagre, que en esencia es una disolución de ácido acético en agua.

El penúltimo paso es la fijación, que consiste en eliminar las sales de plata que no han sido reveladas y que, por tanto, siguen siendo sensibles a la luz. Las zonas grises y blancas hasta este momento contienen bromuro de plata que no ha reaccionado. Para tal efecto se emplean disoluciones de sales, como el tiosulfato sódico, que coloquialmente se llama hipo porque este compuesto antes se denominaba hiposulfito sódico. También se puede usar tiosulfato amónico, que permite una fijación más rápida. La reacción que se produce es un intercambio catiónico en el que la plata se intercambia por otro catión, el sodio (o el amonio). Estos cationes, que son insensibles a la luz, pasan a ocupar las posiciones de la plata. De ese modo la plata pasa a formar parte de la disolución y el sodio (o el amonio) permanece de color blanco en el papel fotográfico.

El último paso es el lavado, en el cual se eliminan todos los restos de las disoluciones anteriores por medio de un baño en agua corriente. Se hace para evitar que la película o el papel se deterioren con el paso del tiempo o aparezcan manchas indeseables. Una vez lavadas las fotos,

solo hay que tenderlas hasta que se sequen. Como sábanas.

El ennegrecimiento de las sales de plata ya era conocido por los alquimistas medievales. Aunque no podían explicar qué pasaba con la precisión que lo hacemos ahora, sí sirvió para que en el siglo XVIII se empezasen a usar sales como el nitrato de plata, que se oscurecían por acción de la luz y servían para fijar imágenes. Este efecto fue estudiado por el químico Carl Wilhelm Scheele (1742-1786), que investigó esta y otras sales y al que se conoce como el padre de la fotografía. La fotografía en blanco y negro tradicional, analógica, se suele hacer con sales de plata. Sin embargo, la cianotipia, que es un tipo de fotografía en azul y blanco, se hace con sales de hierro. El proceso químico es similar, porque implica reacciones redox, pero el metal protagonista es otro.

La cianotipia es un antiguo procedimiento fotográfico monocromo que produce una copia en color azul llamada «cianotipo». El cianotipo, también conocido como «ferroprusiato», fue ampliamente usado en la copia de planos mecánicos y arquitectónicos. Fue el primer proceso práctico, sencillo y exitoso para producir imágenes fotográficas basado en las sales de hierro, no de plata, así que además era mucho más barato. Lo descubrió sir John Herschel (1792-1871) apenas tres años después del anuncio oficial del descubrimiento de la fotografía en blanco y negro. Herschel fue quien acuñó los términos *positivo* y *negativo*, *fotografía* e *instantánea*.

El cianotipo ha proporcionado imágenes permanentes de un elegante azul intenso. Sin embargo, el color de los cianotipos solo se consideraba adecuado para un número limitado de temas. En el siglo XIX era inaceptable para representaciones de paisajes y retratos, que eran los temas más comunes de la época. Peter Henry Emerson (1856-1936), fotógrafo inglés y fundador de la fotografía naturalista, había declarado en ese momento que «Solo un vándalo imprimiría un paisaje en rojo o en cianotipia».

La técnica de la cianotipia encontró mucho más entusiasmo en los círculos técnicos para la representación

de copias de dibujos de construcción y máquinas donde el color azul ya no molestaba. También fue utilizada por los fotógrafos del siglo XIX como técnica de bajo coste para la producción de impresiones de prueba de fotografías antes de pasar a las artes finales.

Se considera a la botánica Anna Atkins (1799-1871) la primera fotógrafa del mundo. Sus primeros experimentos están estrechamente relacionados con el proceso de cianotipia. Gracias a sus amistades con los miembros de la Royal Society William Henry Fox Talbot y sir John Herschel, aprendió sobre las técnicas fotográficas más novedosas. Por medio de la cianotipia, en un papel sensible a la luz había hecho huellas fotográficas directas de las algas marinas que se encuentran en las islas Británicas. Ella las llamaba «fotogramas», y los realizaba usando las algas como negativos. Colocaba las algas directamente sobre el papel fotográfico, dejaba que la luz impactase sobre él y luego revelaba el cianotipo. Esto culminó con su primer trabajo, llamado *Photographs of British Algae: Cyanotype Impressions*, que fue publicado en 1843. Este fue el primer libro de la historia ilustrado fotográficamente y una prueba clara de que la cianotipia puede ser agradable en un sentido estético y además ofrecer valor científico.

En las últimas décadas, el proceso de cianotipia ha sido redescubierto por la comunidad artística como una técnica asequible, simple y estéticamente interesante para la creación de motivos azules en superficies de papel y textiles.

Para hacer una cianotipia se necesitan dos sustancias que puedan contener hierro en dos estados de oxidación diferentes, $Fe+2$ y $Fe+3$. Una de las sustancias es un complejo de $Fe+3$, como, por ejemplo, el citrato de amonio férrico, que es sensible a la luz y se reduce a $Fe+2$ captando electrones de lo que tenga a su alrededor. La otra sustancia suele ser el ferricianuro potásico, también conocido como «rojo de Prusia». El citrato es de color verde y el ferricianuro es de color rojo. Ambos se disuelven en agua y luego se mezclan, lo que hace posible que intercambien

electrones entre sí. Con esa mezcla se pinta el papel en el que se quiere realizar la cianotipia y se deja secar en la oscuridad. Así es como se prepara el papel fotográfico para cianotipia.

Este papel es sensible a luz porque las reacciones de transferencia de electrones entre las dos sustancias solo ocurren por acción de la luz, así que hay que exponer el papel unos minutos a la radiación solar colocando encima un objeto (como las algas que usaba Anna Atkins) o un negativo del que se quiera obtener el cianotipo. El objeto o el negativo cubrirá las zonas del papel de la acción de la luz, por lo que quedarán de color blanco, mientras que las zonas insoladas se revelan en color azul. Desde un punto de vista químico, lo que sucede es que el citrato se excita con la luz del sol, lo que provoca que el $Fe+3$ se reduzca a Fe $+2$. Entonces, el $Fe+2$ reacciona con el ferricianuro y forma un complejo de $Fe+3$ y $Fe+2$ que se llama ferrocianuro férrico o hexacianoferrato(II) de hierro(III), también conocido como el pigmento «azul de Prusia».

El azul de Prusia es una sustancia insoluble en agua, así que a continuación el papel se lava con agua para eliminar cualquier resto de las sustancias sensibles a la luz y que solo permanezca el pigmento azul intrincado en el papel. El color azul se termina de revelar totalmente después del lavado, ya que es una reacción que depende del oxígeno del aire. También por eso hay artistas que hacen el lavado con agua oxigenada, para acelerar el proceso.

La parte más delicada de la técnica del cianotipo es la de la exposición solar. Si se producen manchas grises, es indicativo de que el proceso de reducción se ha pasado de frenada, convirtiendo el azul de Prusia en blanco de Berlín. Salvo eso, el resto del proceso es sencillo y no implica grandes riesgos. Además, el resultado es permanente, ya que el azul de Prusia es estable frente al oxígeno y la luz. Prueba de ello son los cianotipos originales de Herschel, que siguen conservando el intenso color azul original más de un siglo y medio después.

Tanto el azul de Prusia de los cianotipos como el negro

de plata de las fotografías en blanco y negro perduran en el tiempo manteniendo el color original. La luz es la que deja una impronta química sobre el papel. Sin embargo, es el soporte de papel el que amarillea con el tiempo, verdeando los cianotipos y volviendo marrones las fotografías. En cambio, el metal, ya sea de hierro o de plata, resiste. Ahí están las fotos de mis abuelos forjadas en plata para recordar que no hay nada que no hayamos recibido ni nada que no demos en herencia.

5
El barrio tiene memoria

Se deshace despacio
mi barrio de barro.

Esto lo escribí en la adolescencia, partido en dos versos para enfatizar la paronomasia. La paronomasia es un recurso literario que consiste en emplear parónimos, palabras que tienen sonidos semejantes pero significados diferentes. Era verdad que mi barrio se estaba deshaciendo despacio. La plaza a la que daba la ventana de mi habitación había sido sustituida por un aparcamiento subterráneo. Para ello estuvieron meses que duraron años dinamitando la roca que había debajo. Reventaron las losas de pizarra que lo enlucían todo, la muralla de la que rascábamos la mica para usarla como sombra de ojos. Los edificios de alrededor, construidos entre los años cincuenta y setenta, no soportaron las explosiones. Una de las paredes exteriores de casa estalló. La pintura saltó y dejó al descubierto una cicatriz horizontal de ladrillo.

La antigua plaza tenía tres alturas. Los niños del barrio habíamos inventado juegos adaptados a su arquitectura, como «la ley de la botella», una suerte de escondite. Se colocaba el balón en el último escalón de la escalera que conectaba dos alturas y se lanzaba abajo de una patada. El balón no podía salir de la plaza; de lo contrario, el lanzador tenía que pandar, es decir, era el jugador que tenía que contar y buscar al resto de los jugadores. El que pandaba bajaba las escaleras a recoger el balón mirando al suelo, tapando con sus manos la visión periférica. Mientras tanto,

el resto nos escondíamos por la plaza. Quien pandaba devolvía la pelota a su sitio y a partir de ahí comenzaba la búsqueda. Si te descubría, había que competir en una carrera hasta el balón y darle una patada que no lo sacase de la plaza. El que llegaba el último al balón sería el siguiente en pandar.

El nombre del juego viene de la expresión «La ley de la botella, el que la tira va a por ella», que realmente era una ley de la calle que se aplicaba a los juegos de balón. Significa que quien lanza el balón fuera tiene que ir a buscarlo. En mi barrio transformamos esa ley en un juego. La mayoría de las veces jugábamos con un balón, pero otras lo hacíamos con una lata vacía o, haciendo justicia al nombre de la ley, con una botella de plástico.

También jugábamos al béisbol subiendo y bajando escaleras. Preparábamos la hoguera de San Juan en la parte de abajo (el reto era que la hoguera sobresaliese por la parte más alta de la plaza). Ese suelo lo resistía todo, porque era de pizarra. Un día usamos la plaza como si fuera, precisamente, una pizarra enorme. Gastamos un paquete entero de tizas. Pintamos los planos de nuestras casas soñadas en el suelo. Los fogones de la cocina en los bancos. Pintamos mariolas para jugar donde estarían los patios. Escribimos los nombres de las parejas anheladas. Los señores que echaban la tarde en los bancos de la altura intermedia, bajo la sombra refrescante de las acacias, nos echaron la bronca por dejarles sin sitio. Para no mancharse la ropa ponían en los bancos folletos de propaganda y cartones. Toda la plaza estuvo cubierta de tiza durante días, hasta que llovió.

Todo se borró, excepto dos pintadas. Bajo los soportales, donde ahora está el estanco, antes había una pared de ladrillo enfoscada. Yo escribí «Tonto el que lo lea» y mi amiga Ana escribió «Deborah x Samaniego», que era el niño que me gustaba esa semana. Al estar a resguardo de la lluvia, las pintadas se conservaron durante años, hasta que se reformó el bajo.

Veía esas pintadas casi cada día. Cada día me

recordaban que había tenido una plaza y unos amigos de la plaza. El verano que empezaron las obras yo aún era lo suficientemente pequeña como para seguir bajando a jugar. Pero las obras cambiaron las rutinas. La pandilla del barrio se deshizo. Los mayores adquirieron nuevos hábitos, y los pequeños dejamos de vernos. Ni siquiera sabíamos los teléfonos unos de otros, porque antes no hacían falta. Se bajaba a la plaza y listo. Allí siempre había un amigo o un balón.

Tras la reforma, solo me cruzaba con los niños de la plaza cuando iba a La Rocha a comprar el Burmar Flax. Cambié mi pandilla del barrio, que eran mis amigos del verano, por los compañeros del colegio. Más casa y menos calle. Observaba las obras desde la ventana y sentía nostalgia anticipatoria. Yo disfrutaba aquella infancia en la calle con la conciencia de tener una riqueza anacrónica. Lo que sucedía en mi barrio ya no era común en los años noventa. Los niños estábamos perdiendo las calles. Un aparcamiento estaba deshaciendo despacio mi barrio de barro. Al menos el barrio, igual que el barro, tiene memoria.

Una de las primeras y más importantes lecciones que aprende un ceramista es justo eso, que el barro tiene memoria. Esto tiene varias lecturas: una está en la ciencia del material, otra en el oficio y otra en la tradición. Cuando se modela una pieza, si se le da una forma y luego se deshace para darle otra, el barro lo delatará de alguna manera tras el secado o la cocción. Aparecerá alguna hendidura, alguna marca, alguna arruga. Las grietas, los pasos en falso, la marcha atrás durante el proceso de modelado queda registrada en la memoria del material. Es como si el arrepentimiento dejase huella.

Otra lectura está en que trabajar el barro implica volver a transformar en piedra un material que había sido piedra antes que barro. El barro se crea de forma natural. El barro, también denominado arcilla, es una roca sedimentaria compuesta por agregados de aluminosilicatos hidratados procedentes de la descomposición de rocas que

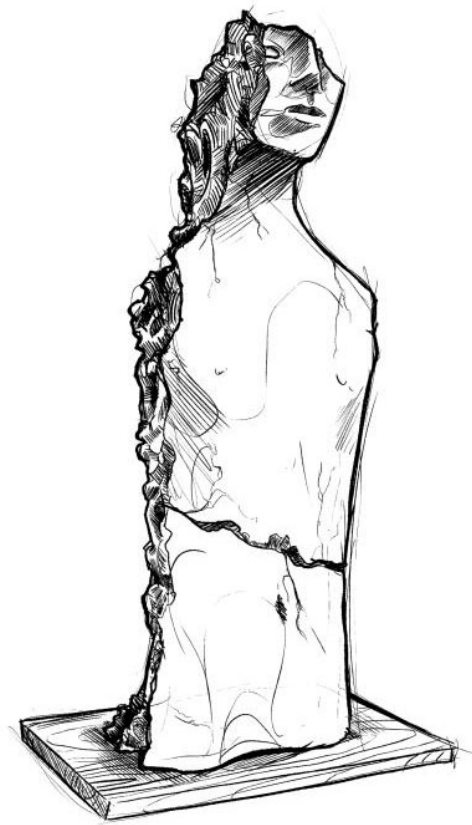
contienen feldespato, como el granito. Presenta diversas coloraciones según las impurezas que contiene, desde el rojo anaranjado procedente de los óxidos de hierro hasta el blanco cuando es aluminosilicato puro.

Desde el punto de vista químico, el barro es un coloide. Un coloide es un sistema conformado por dos fases o más, de la que normalmente una es fluida, como un líquido, y la otra se dispersa en forma de partículas sólidas muy finas. Esto hace que sea un material tremendamente dúctil, que admite grandes deformaciones en frío sin llegar a romperse, y que sea un material plástico que, a diferencia de los materiales elásticos, tras la compresión conserva su forma de modo permanente.

El barro es el material dúctil y plástico que viene de la tierra. Al secar, pierde el agua intersticial, el agua del coloide. Se endurece, pero sigue siendo barro. Sin embargo, si el barro se somete a cocción, entonces deja de llamarse «barro» y pasa a llamarse «cerámica». El aumento de temperatura provoca una serie de cambios físicos y químicos en el barro que lo transforman en cerámica. La diferencia entre el barro y la cerámica es, por tanto, termodinámica.

Otra lectura de la lección «el barro tiene memoria» es que la historia de la cerámica va unida a la historia de casi todos los pueblos del mundo. Durante milenios, y en casi todas las culturas, la alfarería ha sido un eslabón esencial en el patrón cultural. La invención de la cerámica tuvo lugar en el Neolítico, cuando se hicieron necesarios recipientes para almacenar alimentos y conservar el excedente de las cosechas producido por la práctica de la agricultura, es decir, productos como semillas, leche o vino. Así, los objetos cerámicos tienen su origen en las necesidades del ámbito doméstico, siempre pensados para sobrevivirnos. De ahí que las cerámicas estén presentes en prácticamente todos los yacimientos arqueológicos. Las formas de las cerámicas contemporáneas —los cuencos, las vasijas, los vasos o los platos— llevan con nosotros miles de años.

La cerámica no solo se ha utilizado para crear utensilios, objetos útiles para el ámbito doméstico, sino también para crear esculturas. Una de las esculturas que mejor retrata la memoria del barro es *Torso de arcilla sin cocer*, del artista Mark Manders (Países Bajos, 1968).



Mark Manders. *Torso de arcilla sin cocer*. Bronce pintado y madera
127 x 50 x 51,5 cm. 2014-2015.

Pasear por las exposiciones del artista Mark Manders es parecido a fisgonear en su taller. Los descartes y los aciertos se entremezclan sin que se note cuál es cuál. El barro está húmedo, el hormigón ha comenzado a fraguar y las rebabas de bronce todavía están ancladas al cuerpo como pelos

cobrizos indomables.

Sus exposiciones son un pedazo de universo envuelto en plástico conservador, como barro sin cocer protegido de la pérdida de humedad. Hay madera devuelta a la oportunidad de la vida y polvo de piedra que se pega a los zapatos. El día a día del artista son todos estos materiales manipulados. Me gustan los artistas que se manchan las manos.

La ciencia del arte avanza a medida que los artistas lo necesitan, y así estos se convierten en científicos, o más bien en alquimistas. Los artistas exploran, de la mano de los científicos, las oportunidades que hemos puesto a su alcance. Echando la vista atrás, esta travesía conjunta parece evidente: la Edad de Piedra, la Edad de Bronce... hasta los pigmentos propios del Renacimiento están ligados a la historia de la ciencia, hasta tal punto que el arte es capaz de hablar de sí mismo a través de los materiales. Una obra de arte puede albergar en su ficha técnica toda la historia de la escultura. Este es el caso de la obra de Mark Manders *Torso de arcilla sin cocer*. Se trata de un torso de apariencia arcillosa que solo ha sido parcialmente modelado. Está brillante como si la arcilla todavía estuviese húmeda, reposando sobre un trozo de madera que indica que es una obra en construcción que se ha dejado secar al aire.

Las piezas de arcilla se modelan mientras están húmedas, luego se dejan secar, o bien al aire o bien expuestas a corrientes de gas templado, y por último se cuecen. La arcilla se transforma en cerámica tras la cocción. Las arcillas plásticas, las que pueden modelarse, están formadas por una mezcla íntima de agua y partículas finas de arcilla. El agua está presente de tres maneras: agua intersticial, higroscópica y cristalográfica.

El agua intersticial es la que se añade a la arcilla para formar el barro, es la que dota de plasticidad al material. Cuando se modela, las partículas arcillosas están separadas por películas de agua intersticial de tal modo que pueden deslizarse unas sobre otras. Cuando el agua se evapora, las

películas de agua adelgazan, provocando que las partículas de arcilla se aproximen. La pieza se contrae y pierde el volumen que antes ocupaba el agua, hasta el punto de que las partículas de arcilla llegan a ponerse en contacto unas con otras.

El agua higroscópica es la que está ligada a las partículas minerales por fuerzas eléctricas, propias del dipolo del agua, así como de las cargas naturales de los cristales que forman la arcilla. En el proceso de secado también se pierde parcialmente el agua higroscópica. Además de la pérdida en volumen y masa, la pérdida de agua higroscópica hace que la pieza vaya adquiriendo un color más claro, cierta rigidez y resistencia mecánica, lo que puede derivar en la aparición de grietas y deformaciones, tal y como parece que ha sucedido en la obra de Manders.

El agua cristalográfica es la que se encuentra unida químicamente a los cristales de los minerales que forman la arcilla. Esta agua solo se puede eliminar durante la cocción. Es un proceso irreversible, es decir, después de la cocción ya no se puede volver a obtener una pasta plástica. La pérdida de agua cristalográfica se llama «deshidroxilación». Consiste en que los iones hidroxilo (OH–) de la estructura cristalina de la caolinita comienzan a ser eliminados. Es una reacción endotérmica (que absorbe calor) que provoca pérdida de peso. En las caolinitas típicas de gres, loza y porcelana, la deshidroxilación se produce entre los 500 y los 650 ºC, formándose una fase amorfa y metaestable denominada «metacaolín» y una destrucción parcial de la estructura cristalina, debido al reordenamiento de los átomos. La deshidroxilación supone la pérdida de plasticidad del caolín.

Durante la cocción ocurren más cambios físicos y químicos que confieren estabilidad a la pieza. Algunos de esos cambios son la volatilización y oxidación de la materia orgánica, principalmente los lignitos de la arcilla; la descomposición de compuestos que contienen oxígeno, como los carbonatos, los sulfatos y los hidróxidos,

generando gases de dióxido de carbono, óxido de azufre o vapor de agua, que suelen ser los responsables de la aparición de burbujas o cráteres en la cerámica; la transformación de fases cristalinas, como la del cuarzo-α en cuarzo-β, y la cristalización, que son cambios estructurales que suponen la formación de cristales a partir de estructuras amorfas o desordenadas.

Normalmente, las cerámicas se suelen hacer en al menos dos ciclos de cocción y enfriamiento. La primera cocción se llama «bizcochado» y se realiza a alrededor de los 1.000 ºC. Con el bizcochado se obtiene una cerámica que todavía es porosa, de modo que es más fácil aplicar esmaltes o pigmentos para obtener un vidriado.

La segunda cocción se denomina «vitrificación» o «fusión progresiva». Durante este proceso, algunos componentes de la pasta y del vidriado se vuelven líquidos, mientras que otros se mantienen en fase sólida. El proceso termina cuando el sólido cerámico enfriado tiene porosidad cero o casi cero. En un amplio rango de temperaturas, los compuestos de silicio y boro (formadores de vidrio), tras romper su estructura cristalina, comienzan a formar una red desordenada vítrea e integran progresivamente el resto de los componentes cerámicos (fundentes) rellenando los huecos que dejan otros materiales más refractarios todavía sin fundir, compactando así el cuerpo cerámico.

En ocasiones se realiza una tercera cocción con el fin de fijar sobre el vidriado las decoraciones, como, por ejemplo, los lustres de oro.

La obra de Manders parece no haber pasado por todos estos ciclos de cocción. Su descripción encaja con el título: «torso de arcilla sin cocer». Sin embargo, en la ficha técnica de la obra de Manders hay algo revelador, algo que señala que esta escultura es más de lo que aparenta. En su composición está comprimida la historia de la escultura. Pone «bronce pintado y madera». No, no es una cerámica, ni tampoco una escultura de barro. Es de bronce.

El bronce fue la primera aleación fabricada voluntariamente por el ser humano. Una aleación es una

mezcla en la que como mínimo uno de los elementos debe ser un metal. El bronce es una aleación de cobre y estaño. Las aleaciones forman una disolución sólida que presenta las características propias de un metal. Se llama «disolvente» al metal mayoritario y «soluto» al minoritario.

El bronce se producía mezclando minerales en un horno alimentado con carbón vegetal: mineral de cobre, como calcopirita o malaquita, con mineral de estaño, como la casiterita. En los minerales, tanto el estaño como el cobre se encuentran como cationes, en un estado oxidado. Al quemar el carbón, este se oxida formando dióxido de carbono, lo que produce la reducción de los minerales a cobre y estaño en estado metálico. Así se forma el bronce. Por su alto contenido en cobre, el bronce es considerado un material escultórico noble.

Para crear una escultura de bronce, primero se hace un modelo con un material de gran plasticidad y fácil manejo. Una vez cocida, se utiliza como positivo para después crear un molde y fabricar la escultura de bronce por fundición. La fundición consiste en derretir la aleación y verterla en el molde para que tome la forma del modelo.

Una técnica específica del bronce es la de la cera perdida, que consiste en lo siguiente. Primero se hace un modelo de la escultura en cera, que es un material maleable y fácilmente fundible. La cera se cubre de capas sucesivas de escayola o arcilla refractaria, que resista altas temperaturas. En el molde se abren pequeños orificios, llamados «bebederos», que atraviesan el molde hasta llegar al modelo. Esta pieza se introduce en posición invertida en un horno de mufla, de forma que la cera derretida sale por los bebederos. Se dice que la cera se pierde por los bebederos, de ahí el nombre de la técnica. Así se obtiene un molde, un negativo de la escultura. A continuación, por el bebedero principal del molde se vierte el bronce fundido, pasando a ocupar el espacio que antes ocupaba el modelo de cera. De ese modo se crea una copia en bronce del modelo previamente hecho de cera. La pieza de bronce se desmolda cuando enfría y, a continuación, se lima, se pule,

se cincela o se patina hasta lograr el acabado deseado.

Las esculturas de tamaño considerable no suelen ser macizas, sino que el bronce es hueco. Para conseguirlo, el molde debe contar con un núcleo que actúe como relleno. Al núcleo se le llama «alma». Normalmente se procede de la siguiente manera. Una vez que se ha hecho el molde, este se rellena de nuevo con cera derretida, de tal manera que solo quede cubierta la superficie del molde hasta alcanzar el grosor deseado en la escultura final. El interior, lo que será el alma de la escultura, se rellena por lo general de una mezcla de arena, ladrillo poroso o escayola. El alma se fija al molde exterior por medio de clavos. Así, cuando se mete en el horno de mufla y la cera se pierde, la posición del molde con respecto al alma no varía. A continuación, se introduce el bronce fundido por el bebedero principal, ocupando el hueco entre el molde y el alma.

El torso de arcilla sin cocer de Mark Manders está hecho de bronce, pero su aspecto obliga a pensar que todavía no ha pasado por el proceso de vaciado, que se encuentra en un estado primitivo, aparentemente inacabado: le faltan los brazos y parte de la cabeza. Eso también sugiere que quizá esta obra ha retrocedido en el tiempo, que pudo ser en su día una figura completa y que ha emprendido el camino de vuelta.

Manders ha conseguido representar de forma simple toda la complejidad de la historia de la escultura: la íntima relación del artista con la técnica, con la ciencia que la hace posible, con los rituales y, sobre todo, con el simbolismo de los materiales. Todas las etapas del proceso escultórico están en una obra acabada que aparenta ser virgen y cambiante. Es una escultura imperativa, que arrastra su tiempo pasado y nos sugiere su tiempo futuro.

Todo está medido, desde lo que aparenta ser —una escultura de arcilla secándose sobre madera, estriándose, abandonada a su suerte en el taller— hasta lo que es —un torso blando, húmedo, inacabado, que en realidad es duro, incorruptible, perenne, valioso—. Manders recurre a la expectativa. Nada es lo que parece en un principio y todo

requiere una lectura detenida. Esta escultura reposa sobre todo su tiempo pretérito y se prolonga hacia el futuro. Es un trampantojo que cuenta la historia del arte.

Vuelvo a tierra. Del arte que habla sobre el arte de Mark Manders al arte que habla de la dimensión más terrenal del hombre. El artista Juan Muñoz (Madrid, España, 1953-Ibiza, España, 2001) llamaba «estatuas» a sus esculturas. Estatuas de tamaño casi humano, de forma casi humana.

He tenido la suerte de poder contemplar varias obras de Juan Muñoz a lo largo de mi vida. La que recuerdo con mayor intensidad es la primera. Se trataba de *Figuras colgando* (1999). Lo sorprendente de esa exposición es que lo primero que pude ver fueron las sombras que esas figuras proyectaban sobre una pared blanca. Parecían dos hombres colgando del cuello, con una soga, muertos. Las sombras se movían, giraban, como si el suceso acabara de tener lugar. Seguí caminando hacia las sombras, donde una pared impedía ver qué era lo que realmente ocurría. Al doblar la esquina, ahí estaban, suspendidos del techo, dos hombres grises, pesados, agarrándose a la soga con los dientes. Parecía que estaban hechos también de arcilla sin cocer. Grises, blandos, mojados. La historia que allí se contaba era la historia que yo decidiese leer. Los hombres eran grises en todas sus acepciones, neutros, inexpresivos. Con manos como guantes rellenos de barro. Giraban muy lentamente. Toda la violencia se concentraba en la fuerza de sus dientes luchando contra la gravedad.

Juan Muñoz es capaz de contar todas las historias, de señalar la belleza de lo ordinario, congelando relatos en figuras que resultan tan indiferentes como cualquier transeúnte. Para ello empleaba materiales que se pudiesen fundir con el espacio, materiales de aspecto neutro capaces de emborronar a quienes retratan. Comenzó utilizando resina de poliéster para endurecer y texturizar modelos de materiales mixtos, entre ellos papel maché. Las resinas de poliéster generalmente están formadas por un polímero de poliéster disuelto en estireno, que hace de disolvente. El

disolvente permite controlar la viscosidad de la resina y también participa en las reacciones de endurecimiento y curado.

Juan Muñoz. *Figuras colgando*. Resina. 160 x 70 x 50 cm. 1999.

La resina inicialmente líquida se convierte en un sólido mediante la reticulación del poliéster. La reticulación es la formación de enlaces entre las moléculas del polímero que lo acaban volviendo sólido. Este proceso ocurre gracias a la presencia de dos tipos de catalizadores: los iniciadores, que son catalizadores de peróxido de benzoílo o peróxido de metiletilcetona que producen radicales libres, y los

promotores, que son catalizadores de sales de metales de transición que facilitan las reacciones de entrecruzamiento. Los radicales libres formados en el poliéster son como los dientes de una cremallera, preparados para engancharse unos a otros. Los promotores serían como el cursor que al deslizarse acerca los dientes de cada extremo. Cuando el herrete inicial de la cremallera se engancha, los dientes le siguen en una especie de reacción en cadena. Cuantos más dientes haya, más se endurecerá la resina.

La resina la solía mezclar con pigmentos para dar a sus obras color cera o gris plomizo. Así son las figuras colgantes. Más adelante comenzó a emplear la aleación escultórica más primitiva y neutra para el paisaje: el bronce.

A escala atómica, los metales están formados por átomos iguales que se ordenan siguiendo un arreglo geométrico que es específico de cada metal. Estos arreglos geométricos se conocen como «estructuras cristalinas». Los químicos usamos la palabra *cristalino* como sinónimo de orden. Si los átomos de un metal se ordenan siempre de la misma manera, llamamos «estructura cristalina» a ese orden tridimensional.

Para hacer aleaciones, como el bronce, es importante conocer las estructuras cristalinas de los metales que las componen. Los elementos que se disuelven completamente entre sí en una aleación suelen satisfacer una o más de las conocidas como «reglas de solubilidad de sólidos de Hume-Rothery». Son cuatro: 1. Los tamaños de los átomos de soluto (metal minoritario) y disolvente (metal mayoritario) deben ser similares, es decir, sus radios atómicos no deben superar el 15 % de diferencia. De ese modo, uno de los elementos puede sustituir al otro en la estructura cristalina o caber entre sus huecos. 2. La estructura cristalina que forma cada elemento debe ser la misma. 3. Los elementos no deben formar compuestos entre sí, es decir, no pueden reaccionar, sino convivir. 4. Los elementos deben tener la misma valencia.

Para entender el comportamiento de las diferentes

aleaciones de bronce, primero hay que comprender qué sucede en la estructura básica del cobre cuando se le añaden pequeñas cantidades de metales de aleación, y también las reacciones que se producen durante la solidificación y el enfriamiento de las aleaciones desde su estado fundido. La disposición final de los metales de aleación con respecto a la estructura cristalina propia del cobre determina las propiedades de la aleación.

La estructura cristalina del cobre puro, es decir, el modo en que se ordenan sus átomos de forma natural, se llama «cúbica centrada en las caras» (FCC, por sus siglas en inglés). En un cubo imaginario, los átomos de cobre ocupan todos los vértices y el centro de todas las caras.

Cuando el cobre se alea con estaño para formar bronce, puede hacerlo de diferente manera y con grados de diferente miscibilidad. El estaño puede sustituir a los átomos de cobre en la red FCC; en términos metalúrgicos, esto se denomina «aleación monofásica». Además, puede combinarse con el cobre formando regiones localizadas o fases con diferente estructura cristalina, lo cual se conoce como «aleación polifásica». El estaño también puede quedar atrapado dentro de los huecos de la estructura FCC del cobre. Si además de estaño se mezclan otros metales, se pueden obtener materiales compuestos o composites. Por ejemplo, la adición de plomo, que es insoluble en el bronce, forma estructuras totalmente al margen del cobre.

El estudio de estas estructuras ha dado lugar a la representación gráfica de cómo se comportan los sistemas de aleaciones binarias, de dos componentes, el llamado «diagrama de fases». En el eje de ordenadas se representa la temperatura, y en el eje de abscisas, la composición de la aleación en tanto por ciento de soluto. Los diagramas de fases son como recetarios para hacer bien las aleaciones. Te dicen qué ingredientes añadir, en qué cantidad y a qué temperatura. Gracias a los diagramas de fases se puede saber qué tipo de bronce se va a obtener en función de la cantidad de estaño que se añada y de los cambios de temperatura. De ese modo se pueden controlar las

temperaturas de fusión y de enfriamiento para que los átomos de la aleación se ordenen tal y como deseamos.

En escultura se suele emplear bronce monofásico, con menos de un 11 % de estaño, que es el que se utiliza en la técnica de la cera perdida. Sin embargo, las esculturas de bronce pueden tener aspectos muy diferentes. Pueden presentar un brillo pelirrojo, lo cual se consigue lustrando el metal con arena muy fina proyectada a gran velocidad, o puede presentar pátinas de diferentes colores, desde el verde al negro, lo cual se logra añadiendo disoluciones oxidantes o aplicando calor con un soplete hasta oxidar el metal. No obstante, las esculturas de bronce que están a la intemperie a menudo acaban desarrollando una pátina natural.

La pátina es la capa de sales de cobre que se produce sobre la superficie del bronce tras la corrosión. Es un proceso espontáneo que tiene lugar debido a la tendencia que tienen todos los metales de regresar a su estado original en la naturaleza, normalmente como el mineral del cual fueron extraídos. En función de las sales de cobre que se formen, la pátina puede ser estable y proteger la integridad del bronce, o puede ser inestable y destructiva.

Las impurezas del aire, la tierra y el mar causan un tipo de corrosión en el bronce que suele dar lugar a pátinas estables. Este tipo de pátinas normalmente son superficiales y protegen el bronce de la corrosión interna. Por eso, una buena pátina no debe ser quitada de monedas, esculturas o superficies en general, ya que, si se quita, la superficie brillante recién expuesta se oxidará otra vez, causando la pérdida de metal.

Entre los óxidos de cobre que se forman en la pátina está el óxido cuproso (cuprita), que es el que tiende a formarse primero y que suele tener colores rojizos. Este se convierte enseguida en óxido cúprico (tenorita), que es marrón oscuro casi negro. Prácticamente todas las monedas antiguas de bronce tienen sobre la superficie metálica al menos una fina capa de óxido de cobre marrón. El sulfato de cobre (antlerita) y los sulfuros de cobre (novelita y

calcocita) dan un color verde azulado.

El carbonato de cobre la mayoría de las veces hace pátina verde (malaquita) y ocasionalmente azul (azurita y calconatronita). El carbonato de cobre se produce por una reacción adicional del óxido de cobre, no del cobre, pues solo se formará sobre los óxidos de cobre marrones o rojos. Como el óxido de cobre es más estable que el carbonato de cobre, a veces se puede quitar solo el verde dejando la pátina original de color rojo o marrón. El acetato de cobre (cardenillo) es de color verde y es venenoso.

Las pátinas inestables son muy destructivas. Se producen por la presencia de sales de cloro. El cloruro cuproso y el cloruro cúprico que se forman, combinados con el oxígeno y el agua del aire, producen ácido clorhídrico. Esto genera unas manchas de color entre verde pálido y azul verdoso suaves y polvorientas sobre la superficie del objeto, corroyéndolo y produciendo más cloruros de cobre, lo cual inicia de nuevo la reacción para producir más ácido clorhídrico, y así sucesivamente hasta hacer desaparecer el objeto.

Las pátinas artificiales se aplican al cobre o al bronce utilizando agentes oxidantes, como permanganato potásico, dicromato potásico o ácido sulfúrico diluido. Los oxidantes reaccionan con la superficie para formar una capa delgada de corrosión de color tal y como se formarían de manera natural. La pátina puede ser transparente u opaca, y a veces se aplica en cierto número de capas para producir efectos muy variados. Tradicionalmente, las esculturas se han patinado en distintos tonos de marrones y verdes como imitación de los colores naturales que toman el bronce y el cobre expuestos a la intemperie para crear la ilusión del paso del tiempo.

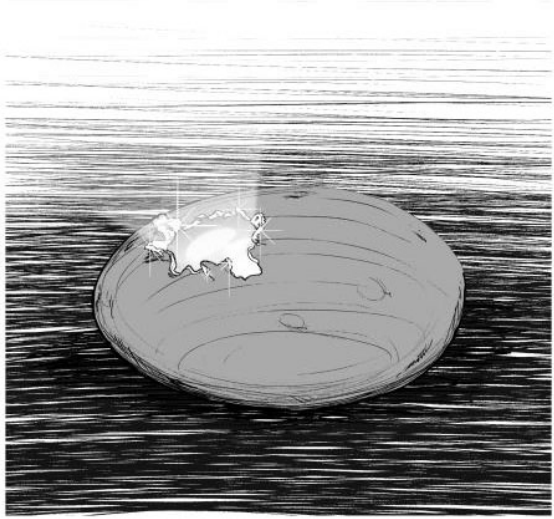
Este tipo de pátinas son las empleadas por la mayor parte de los escultores, entre ellos Juan Muñoz. Así, sus estatuas de bronce se integran en el paisaje, lo perturban solo un poco, sin ser del todo un objeto ajeno. Son como paseantes solitarios, introspectivos, que se camuflan entre la muchedumbre.

El bronce representa el artificio más ancestral y perdurable del hombre para representar al hombre, y tiene la paleta de color de un paisaje miope, la ficción monocromática del entorno. El gris plomizo de la resina de las esculturas a resguardo de Juan Muñoz tiene la misma impronta que los colores del bronce a la intemperie: son neutros, son transeúntes ordinarios, son historias minúsculas.

El bronce es uno de los materiales escultóricos con más recorrido en la historia. Su contenido en cobre lo convierte en un material valioso. También por eso se usa en el arte contemporáneo como dignificador. Juan Muñoz usaba el bronce y lo patinaba para que se volviese piedra. Mezclaba la resina con pigmentos marrones y grises para que pareciesen de barro. Mark Manders también pintó su escultura de bronce *Torso de arcilla sin cocer* para que tuviese el aspecto del barro. Ambos vistieron sus estatuas de bronce con un traje proletario.

La ceramista Verónica Moar (A Coruña, España, 1978) fue quien me enseñó eso de que el barro tiene memoria. Con sus pequeñas esculturas de cerámica, ella habla de memoria histórica, pero también de la memoria del propio material. La pieza de la colección lítica, que es como una piedra blanca que alberga una explosión de oro en su interior, recoge todas esas definiciones.

> lítico1, ca
> 1. adj. Perteneciente o relativo a la piedra.



Verónica Moar. Colección «Lítica». S/T. Porcelana, óxidos, esmalte y oro. 2018.

Verónica Moar no usa barro, sino porcelana. La porcelana es piedra refinada, piedra creada a partir de sus componentes esenciales. Cuando el polvo de porcelana se mezcla con agua, se crea una versión sofisticada del barro. La pasta de porcelana contiene caolín, feldespato, cuarzo, arcilla y agua. Podría ser la composición de una roca. Durante la cocción de la porcelana, el aglutinante se calcina y el feldespato se ablanda hasta formar una matriz viscosa en la que el caolín y el cuarzo se movilizan y reaccionan químicamente hasta dar lugar a la compleja y variada estructura vítrea de la porcelana. Es un material frontera entre lo inútil y lo útil, entre lo que es arte y lo que es diseño o artesanía. De porcelana son los pocillos y las esculturas. Es duro, resiste al rayado, y es frágil, se rompe con facilidad. Otra cualidad del material que lo hace diferente de la cerámica de barro es su sonido. La porcelana suena a porcelana. Su sonido es reflejo del proceso químico de vitrificado. También es traslúcido, no se ve a través de la

porcelana, pero sí deja pasar la luz.

El otro material de la pieza de la colección «Lítica» de Verónica Moar es el oro. El oro es un metal blando, dúctil y maleable. Es un gran conductor de la electricidad y el calor, y resistente a la mayoría de los agentes corrosivos. Es un material útil, pero se usa sobre todo para cosas inútiles. El oro representa tanto los gustos profanos, el privilegio económico, como la divinidad y la trascendencia. Es un material que apela tanto a la voluntad de poder como a la voluntad de sentido. Es tan escaso que tiene gran valor, por eso se emplea como símbolo de lo valioso.

Todos los materiales, incluso los que acostumbran a pertenecer al ámbito de lo útil, albergan bellezas en su interior. Hay un universo de átomos enlazados siguiendo diferentes arreglos geométricos que los químicos describen, los artesanos utilizan y los artistas emplean como lenguaje.

La pieza de la colección «Lítica» expresa exactamente eso. Es una piedra de porcelana que contiene oro, oro de verdad, que explota desde su interior. Nos está diciendo que todos los materiales, incluso los más corrientes, albergan oro en su interior. En todos los materiales hay belleza, la belleza evidente del oro, la belleza escurridiza de las piedras. Para apreciarla hace falta saber y mirar.

6
El color del oro es un enigma

El anillo de boda de mi abuela era casi el doble de ancho que el de mi madre. Por eso de pequeña creía que las alianzas de oro crecían con el amor y el tiempo.

Mi abuela siempre llevaba el anillo puesto, no se lo podía quitar ni con jabón. Los nudillos se le habían dilatado tanto por la artritis que llegó a ser físicamente imposible quitarlo. Esa alianza funcionaba en su mano como la carpintería de oro japonesa, el *kintsugi*. La técnica se usa para arreglar fracturas de la cerámica con resina mezclada con polvo de oro. De ese modo, las roturas y las reparaciones se muestran en lugar de ocultarse, como algo bello, señalando las transformaciones del objeto con cicatrices de oro. Además del valor de la historia del objeto, así se pone de manifiesto que hay alguien que lo ha apreciado tanto como para repararlo y conservarlo.

Cuando Manu y yo hicimos nuestras alianzas de boda, las ajustamos hasta el límite jabonoso. Así no tendríamos que quitárnoslas nunca, como mi abuela, ni para dormir ni para la ducha. Son como prótesis o como extensiones del cuerpo, según se mire; las alianzas, igual que los matrimonios, reparan y prolongan.

Nuestros anillos son los tradicionales, de oro de mediacaña, planos por dentro y redondos por fuera. Son como los de mis padres y como los de mis abuelos. Como los que antes llevaba todo el mundo. Queríamos que fuesen indudablemente unas alianzas, para honrar las costumbres con sus propias formas.

En estos últimos siete años solo me quité el anillo un

momento, cuando hice de modelo de manos para Tamara. Me ha dejado una marca permanente en la piel, una hendidura brillante, como una fina cicatriz. Es como si el anillo hubiese gofrado mi piel, dejando estampada en ella el brillo del oro.

Cuando mi abuela enfermó fue cuando de verdad conocí a Manu. Fue como si mi abuela hubiese dejado para mí un reemplazo. Un amor total por otro nuevo amor total. Cuando Zambu falleció, los nudillos se le contrajeron tanto que el anillo salió solo. Mi madre quiso que yo lo guardase; soy la guardiana de las cosas de la familia. Pocos años después me casé con Manu. Pensé en fundirlo para hacer con él nuestras alianzas. El anillo había crecido tanto que daba para dos. Pero no me atreví a desintegrar su ordenada estructura cristalina, a mover sus átomos de sitio. Lo guardo en una cajita junto a sus alhajas cotidianas, con la convicción de que el amor y el tiempo seguirán haciéndolo crecer.

El oro tiene ese algo de divino y de poderoso. Por eso se usa en las alianzas. Y por eso se usa en el arte. El oro es una representación plástica del dinero. Porque el dinero es una abstracción. Y también es la representación de la luz sagrada, y ese es el motivo por el que los iconos religiosos se pintan y se cubren con oro. Como el Cristo Pantocrátor de Sicilia, que está repleto de oro: «Yo soy la luz del mundo».

El oro representa tanto los gustos profanos, el privilegio económico, como la divinidad y la trascendencia. Es un material que apela tanto a la voluntad de poder como a la voluntad de sentido. Ningún otro material abarca significados en principio tan opuestos.

Sobre todo en arte contemporáneo, el oro puede significar las dos cosas. Las obras contemporáneas con oro son tremendamente sugerentes. Con los ojos del poder se leen de una manera, y con los del sentido se leen de otra. A veces, las dos lecturas se asemejan bastante.

La obra *Dánae* (1959) de Vadim Zakharov es una revisión contemporánea de la *Dánae* de Tiziano. En ninguna

de las dos obras se usa oro, sino la representación del oro. Porque el oro no es solo un material. El oro es un color. En la obra de Tiziano aparece Dánae, que había sido encerrada por su padre para evitar que se cumpliese la profecía de que un nieto le asesinase. Pero Zeus, el pretendiente de Dánae, se transforma en una nube de oro que penetra en la celda de Dánae y la fecunda. Unos cuatrocientos cincuenta años después, Vadim Zakharov rescata esta historia y la convierte en una *performance*. Diseñó unas monedas doradas que caen a un patio al que solo pueden acceder mujeres. Protegidas con paraguas, las mujeres pueden recoger las monedas con un cubo. En la *performance*, igual que en la pintura de Tiziano en su tiempo, el oro representa la divisa del sexo y del poder.

La obra *El beso* (1907-1908) de Gustav Klimt contiene oro. Ocho variedades de pan de oro que el artista manipuló para lograr diferentes efectos. El oro ofrece una lectura tanto espiritual como terrenal. El lugar es de oro. Los ropajes son de oro. Los cuerpos no. Ahí está la línea que separa lo trascendente de lo mundano. Como si el sentido de un beso fuese sobrenatural. No el acto en sí, sino el mundo místico que surge a través de él. Es un mundo especial, alejado de lo cotidiano. Klimt nos está diciendo con oro: puedes tocar lo que amas.

El oro es un metal raro. Raro en toda la extensión de la palabra. Es raro porque se encuentra libre en la naturaleza. Otros metales se combinan con oxígeno, forman rocas, como sulfatos, sulfuros o carbonatos. El oro no. El oro es de color dorado. No se altera con el tiempo porque no se oxida. No deja de brillar. Es raro porque hay poco. Esa es una de las razones por las que se atesora como dinero. Su precio también fluctúa, como el del dinero. Es dinero con lustre.

Para los científicos, el color del oro y su escasa reactividad siguen siendo en gran medida un enigma. El fenómeno del color se debe a electrones en tránsito. Para poder transitar, los electrones necesitan energía. El oro extrae esa energía de la luz. Cuando un elemento tiene

tantos electrones como el oro (y, por tanto, tantos protones en su núcleo), ocurren fenómenos extraños desde el punto de vista de la física clásica. Los electrones se mueven a tal velocidad que para describir lo que hacen se echa mano de la teoría de la relatividad. Los electrones de los orbitales más externos están tan cerca que se disponen en configuraciones teóricamente anómalas. Transitan con tanta facilidad de un orbital a otro que con la energía de la luz azul les es suficiente. El azul es el responsable de que el oro sea del color del oro.

El oro es, además, un metal muy dúctil. *Dúctil* significa que se deforma fácilmente aplicando presión. Es maleable, lo cual significa que se puede modelar y transformar en láminas sin dificultad. Gracias a eso se puede fabricar pan de oro. El pan de oro es lo que se usa tradicionalmente en el arte para dorar objetos. El oro se bate con un martillo hasta obtener una lámina de metal con el grosor de una micra o incluso menos. Con tan solo 130 g de oro se pueden fabricar hasta diez mil láminas de pan de oro de 8 x 8 cm.

La artista Roni Horn (Nueva York, Estados Unidos, 1955) creó en los años ochenta una obra hecha exclusivamente con oro: *Campo de oro*. Esta obra es un kilo de oro puro en una lámina de una centésima de milímetro de espesor. Esta lámina, tan etérea que parece ingrávida, se expone directamente en el suelo. A Roni Horn, más que el uso histórico del oro, su peso cultural o su sentido metafórico, le interesa su relación con la luz desde un punto de vista empírico. La luz incide en la lámina de oro dando la impresión de que se queda atrapada allí, como si emanase de su interior una misteriosa irradiación.

El oro es un material valioso y que aporta valor. Es un material que puede significar lo divino y lo lujoso. La palabra *glamur* en mi imaginación está escrita con letras de oro. Con oro se pintan ángeles y cúpulas. Y con oro se visten los mercados. La bisutería de latón se chapa con oro para aparentar ser más valiosa.

Mis tazas de desayuno son de cerámica blanca con motivos azul cobalto, las tradicionales de Sargadelos. Sin

embargo, para las sobremesas festivas utilizo unas tacitas pequeñas de porcelana fina esmaltadas con oro. Mis abuelos las trajeron de Londres en los años sesenta. Las compraron cuando estuvieron emigrados allí. El tamaño del asa obliga a cogerlas con finura. El sonido que hacen al acariciarlas, al colocarlas sobre los platillos, es el propio de la porcelana, agudo como un silbido, elegante y delicado. Invita a que la sobremesa se prolongue. La mesa y los comensales se reflejan en el oro. Es como si en cada tacita cupiese la fiesta entera. El oro resalta la celebración.

Para aplicar oro a una cerámica es necesario realizar una tercera cocción tras el bizcochado y la vitrificación. La coloración dorada se puede obtener a partir de diferentes medios: resinatos metálicos, suspensiones de polvo metálico, sales metálicas, vidriado de óxidos metálicos... En cerámica, las coloraciones con brillo metálico se denominan «lustres». Para aplicar oro, las técnicas más comunes son el resinato y la suspensión de polvo metálico. Esta última consiste en aplicar pequeñas partículas de oro directamente sobre la superficie del vidriado, de forma que al realizar la cocción en oxidación se produzca su inclusión en la superficie del vidriado.

La técnica del lustre con resinatos consiste en aplicar con un pincel el lustre de resinato de oro sobre la superficie vitrificada y después realizar la tercera cocción. Durante la cocción suceden dos cambios químicos importantes. Por un lado, el lustre de resinato contiene un fundente, normalmente óxido de bismuto, que reblandece la superficie del vidriado favoreciendo un intercambio de iones entre el vidriado reblandecido y el lustre. En el vidriado hay iones móviles, como el sodio ($Na+$) y el potasio ($K+$), que se pueden intercambiar por otros cationes, iones con carga positiva. El calor y las condiciones oxidantes provocan que el oro se libere del resinato en forma de cationes de oro y pase a ocupar las posiciones del sodio y del potasio del vidriado. Se produce un intercambio catiónico: el sodio y el potasio pasan al lustre, combinándose con el resinato, y el oro pasa al vidriado.

Después del intercambio catiónico, hay que mantener la temperatura para que los iones metálicos libres comiencen un proceso de nucleación formando agregados. Estas reacciones son bastante lentas, así que los tiempos de cocción son de varias horas.

Las tacitas con oro de mis abuelos están en el límite entre lo lujoso y lo hortera, por eso para mí son perfectas para las celebraciones familiares, que no dejan de ser un destello extraordinario dentro de lo ordinario.

El oro puede resultar precioso y chabacano al mismo tiempo. Puede ser excesivo, ostentoso y vulgar. La cultura *hip hop* bajó el oro a la tierra: «Sin bling bling no hay gloria». Raperos con grandes cadenas de oro al cuello, pulseras de oro, relojes de oro y dientes enfundados en oro. El oro representa el poder de la forma más frívola en que se puede entender el poder.

Piensa en el objeto cotidiano más ordinario y vulgar y hazlo de oro macizo. Y luego llámalo América. *América* es el inodoro de oro macizo del artista Maurizio Cattelan (Padua, Italia, 1960). Yo utilicé ese inodoro en el verano de 2017 en una visita al Museo Guggenheim de Nueva York. Estaba instalado en un baño normal y funcionando. Ni siquiera había cola. Este inodoro está hecho de oro macizo de 18 quilates. El quilate designa la pureza del oro. Un quilate representa una veinticuatroava (1/24) parte de la masa total de la aleación que compone el metal. Así, una pieza de 24 quilates está hecha de oro puro. La aleación del inodoro de Cattelan, al ser de 18 quilates, está hecha de tres cuartas partes de oro. Es decir, tiene una pureza del 75 %.

Normalmente el oro se alea con plata y cobre. El llamado «oro rosa» lleva más proporción de cobre, de ahí su color. Y el oro blanco es una aleación de oro con plata, paladio o platino. El platino cuesta en torno al triple que el oro.

El inodoro de Cattelan tiene una masa de 103 kg. El precio del oro hoy es de 1.462,48 dólares por onza. Haciendo los cálculos, obtenemos que solo el material de la obra costaría casi cuatro millones de dólares. Hoy en día

forma parte de la colección del Guggenheim y se estima su valor en seis millones.

Hasta hace un par de años, estaba instalado en el palacio de Blenheim en Reino Unido. Se colocó en lugar de un inodoro utilizado anteriormente por Winston Churchill. Sorprendentemente, el 14 de septiembre de 2019 robaron la escultura y se supone que todavía está en paradero desconocido. La obra ya era famosa, pero con el robo ganó aún más protagonismo. Después del robo de una piedra con la inscripción «ámate» de una instalación artística de Yoko Ono en Toronto en 2018, el inodoro de oro es la Mona Lisa robada de este siglo.

El inodoro de Cattelan es como el famoso urinario del artista Marcel Duchamp de nuestro tiempo. En 1917 Duchamp compró un urinario blanco de porcelana, lo tituló *Fuente*, lo firmó con el seudónimo de R. Mutt y lo expuso como escultura, convirtiéndose en una de las obras de arte más polémicas e influyentes del siglo XX. El inodoro de Cattelan es una copia de Duchamp, pero de oro. Una crítica intelectualmente vaga sobre la voluntad de poder, el lujo y las apariencias. Una crítica manida del mercado del arte. Es espectáculo, pero de oro. Es frivolidad, pero de oro. No obstante, ha sido la obra conceptual que, de manera más concisa y directa, ha retratado la obscenidad del poder. Cattelan dice que «la risa y el humor son un caballo de Troya para entrar en contacto directo con el inconsciente, golpear la imaginación y desencadenar reacciones viscerales pero sin violencia».

Pocos materiales tienen un significado en apariencia tan contradictorio como el oro. Sin embargo, los anillos de boda suelen ser de oro por una razón no tan diferente al motivo por el que la *América* de Cattelan es de oro. La costumbre de intercambiar anillos viene de los romanos, que celebraban sus contratos compartiendo los anillos. Los anillos llevaban un sello que les identificaba, era el sello que estampaban en todas sus posesiones. De ahí viene la tradición de intercambiar anillos en las bodas. El hombre daba el anillo a la mujer y así la convertía en la custodia de

las cosas de la casa. La práctica moderna de intercambiar anillos entre los dos cónyuges, en lugar de ser uno el que le dé su anillo al otro, tiene un origen cristiano. El significado poderoso del oro no está reñido con su significado sagrado.

Tengo la teoría de que el anillo de mi abuela era tan gordo porque lo había fundido con el del abuelo. Mi abuelo no lo usaba porque temía perderlo, y además era peligroso en el trabajo. No debía usarlo ni cuando hacía labores de carpintero ni cuando hacía labores de albañil. Así, Zambu se convirtió en la custodia de su amor y de sus posesiones. Ella llevaba puesto el oro de ambos. Guarda cierto parecido con una costumbre que tenemos Manu y yo, la de hacer chocar nuestros anillos de boda. Lo llamamos «recargar». A escala atómica sabemos que al hacer eso hay átomos de oro que se desprenden, pero fingimos que los átomos de uno pasan a formar parte de los del otro.

7
La chaqueta con langostas bordadas

Era un vestido negro de crepé que se ajustaba como un guante a su figura. Venía con un cinturón de muselina de seda de color negro del que pendía un corazón de plástico esmaltado en rojo del tamaño y el grosor de la palma de mi mano. Era como un colgante para la cintura. A la clienta ese detalle le parecía demasiado. Iba incluido con el vestido, así que mi madre insistió en que se lo llevase. Podría usar el corazón de llavero o de colgante; al fin y al cabo, era una pieza original de Moschino. Aun así no lo quiso. Tíralo o quédatelo, le dijo. Por supuesto, mi madre se lo quedó.

Esa misma tarde me pasé por la tienda en la que trabajaba mi madre. Entraba directa a la trastienda, donde una tabla de planchar hacía las veces de mesa para el café. Mira lo que me ha regalado hoy una clienta para ti, me dijo. Yo conocía perfectamente ese accesorio. El vestido del que formaba parte había salido del perchero de cóctel, el que estaba a mano izquierda. Me sabía de memoria cada una de las prendas de la tienda. La americana con estampado de periódico color salmón. La minifalda rosa Barbie con bolsillos, con todas las costuras ribeteadas en negro y una cremallera gigante de plástico también de color negro. Mi prenda favorita estaba guardada en la trastienda porque ya tenía muchas temporadas encima. Era una chaqueta torera de lana fría de color rojo con ocho langostas bordadas en el frontal con hilo de oro.

El bordado no era de color dorado, sino de hilo de oro de verdad. Las ocho langostas estaban bordadas en horizontal, cuatro en cada solapa, enfrentadas, como si fuesen los botones de una trenca. Si el material que representa a la vez lo lujoso y lo hortera es el oro, la figura que hace lo mismo es la langosta.

La langosta ha sido objeto de representación artística por sus cualidades simbólicas como alimento de lujo y signo de opulencia, además de por sus cualidades plásticas, sobre todo en los estudios de color y formas de los bodegones. La langosta está presente en obras de Alberto Durero, Antonio Viladomat, Zacarías González Velázquez, Adriaen van Utrecht, José María Corchón, José Serra y Porson, Eugène Delacroix, Utagawa Kuniyoshi, Pablo Picasso, Salvador Dalí y Jeff Koons, entre muchos otros.

No obstante, la langosta no siempre ha sido un alimento de ricos. El lujo está sujeto a la abundancia relativa y a los vaivenes de la moda, a veces caprichosos. Hasta mediados del siglo XIX, la langosta se veía como una especie de cucaracha marina. En las costas atlánticas de Canadá y Nueva Inglaterra eran tan prolíficas que los colonos las consideraban un estorbo para la pesca. En las playas de la bahía de Massachusetts, las langostas se acumulaban a montones. Tanto es así que las utilizaban para fertilizar suelos, para dar de comer a cerdos y vacas e incluso para alimentar a los sirvientes.

A finales del siglo XIX, el ferrocarril y la incipiente industria conservera cambiaron el estatus de la langosta. Una de las primeras conserveras estadounidenses fue la de Maine, fundada en 1841. Uno de sus productos estrella era la langosta enlatada. Este producto se servía a los turistas que viajaban en tren como si se tratase de un alimento exótico y exquisito. La ceremonia tenía la suficiente pompa como para que les pareciese un alimento de lujo. De hecho, la llegada de los ferrocarriles refrigerados permitió la exportación de la langosta a Inglaterra, donde se vendía por diez veces su precio original. Una estrategia de marketing muy efectiva. En los años veinte, la langosta alcanzó su

precio máximo, convirtiéndose en el alimento más caro del momento.

La cantidad de langosta ha ido variando a lo largo del tiempo, sobre todo en función de la temperatura de las aguas. En los mares de Maine se recogieron 56 millones de kilos de carne de langosta en 2013, seis veces más que en 1986. El calentamiento de las aguas hace que las langostas sean más grandes y produzcan más descendencia. Además, el calentamiento también ha afectado a su depredador natural, el bacalao.

En Estados Unidos se está viviendo tal bonanza de langosta que su precio ha caído lo suficiente como para que el consumo se esté volviendo masivo. Tanto es así que McDonald's ofrece menús con langosta en algunas regiones durante la temporada de verano. Eso sí, el McDonald's Lobster Roll es el menú más caro de la cadena. El lujo se paga, incluso el que se sirve en plato de cartón.

Para Salvador Dalí (Figueres, España, 1904-1989), la langosta era uno de sus animales preferidos: «porque [era] inteligente por llevar el esqueleto por fuera y no por dentro como los cretinos». En el «Autorretrato anecdótico» de su autobiografía, Dalí escribió: «Me gusta solo comer cosas de forma bien definida, detesto la espinaca por su carácter absolutamente amorfo. Lo directamente opuesto a la espinaca es la armadura, he aquí por qué me gusta tanto comer armadura y especialmente las pequeñas variedades, esto es los mariscos, estos son una organización material de la originalísima e inteligente idea de llevar los propios huesos fuera más bien que dentro. El crustáceo puede con las armas de su anatomía proteger el blando y nutritivo delirio de su interior cobijado contra toda profanación y encerrado como un hermético y virginal vaso que lo deja vulnerable solo a la más alta forma de conquista imperial en la noble guerra del descortezamiento: la del paladar».

En varias de sus obras, Dalí asocia las langostas con el deseo carnal, con lo sexual. Con frecuencia muestra a la langosta adherida a la mujer, como si ambas compartiesen la cualidad de ser eróticamente apetecibles, «pues tienen

ambas el interior exquisito y se enrojecen cuando se las quiere hacer comestibles».

La langosta se vuelve roja al cocinarse a causa de la astaxantina, que es un carotenoide, un pigmento soluble que en su forma libre es de color bermellón. Cuando este crustáceo está vivo, el carotenoide permanece oculto porque está ligado a una proteína, la crustacianina, causante del color pardo azulado. Esta coloración resulta muy útil para pasar desapercibidos ante los depredadores. Cuando la langosta se cocina, la proteína se desnaturaliza, pierde su estructura y libera la astaxantina de color bermellón. En la astaxantina ocurre un cambio químico durante este proceso en el que el compuesto pasa de ser un enolato a una hidroxicetona neutra.

Tanto la langosta como el teléfono tenían para Dalí una fuerte connotación sexual. En su autobiografía, *La vida secreta de Salvador Dalí*, aparece un dibujo de un teléfono langosta con la siguiente anotación: «No entiendo por qué, cuando pido una langosta asada en un restaurante, nunca se me sirve un teléfono asado; no entiendo por qué el champán siempre se sirve frío mientras que, sin embargo, los teléfonos, que son a menudo excepcionalmente cálidos y desagradablemente pegajosos al tacto, no son servidos en cubos plateados con hielo triturado».

Dalí realizó un total de once teléfonos langosta, cuatro de color rojo y siete en blanco. El teléfono langosta de Dalí es completamente funcional, y cuatro de ellos fueron utilizados por su mecenas Edward James en su vivienda vacacional. Como parte del discurso artístico daliniano, resulta interesante que estos teléfonos fuesen funcionales, ya que el propio sistema del arte se encargaría de convertirlos en objetos inútiles. Los teléfonos langosta fueron concebidos como futuros *readymades*, es decir, objetos cotidianos reconvertidos en objetos artísticos. Objetos útiles convertidos en inútiles, bien a través del contexto en el que se exponen (un museo, una vitrina, una peana...), bien a través de una manipulación que los inutiliza o los transforma en otra cosa. Hacer una llamada

con el teléfono langosta, además de ser una extravagancia, sería una *performance*. La seducción comienza en la llamada con la que conciertas la cita.

Salvador Dalí. *Teléfono langosta*. Yeso y teléfono. 1936.

Los materiales del teléfono langosta son materiales innobles. La langosta es de yeso y el aparato es un teléfono de rueda de baquelita. El yeso es un sulfato de calcio, uno de los materiales más empleados en construcción, y la baquelita es un polímero sintético del tipo plástico termoestable: al solidificarse y darle forma, no puede volver a ablandarse con calor. Por su resistencia térmica, se empleaba para fabricar las carcasas de aparatos ordinarios como teléfonos y radios.

En los años treinta, tanto la langosta como el teléfono representaban el lujo. Esa idea de lujo cambiante, reconocible y suficientemente accesible. Solo las clases acomodadas tenían teléfono en sus viviendas, y la langosta era un alimento reservado para las celebraciones. Para Dalí, el placer del lujo, por lo exclusivo, era un placer semejante al de la conquista y el sexo.

En 1937, Salvador Dalí y la legendaria diseñadora de moda italiana Elsa Schiaparelli se unieron para crear un vestido de noche de verano de seda. El vestido tenía

impresa una langosta creada por Dalí localizada sobre la zona genital. Este vestido fue el que lució Wallis Simpson en un reportaje para *Vogue* cuando había anunciado su compromiso con el príncipe Eduardo. Wallis Simpson fue una *socialite* estadounidense que, después de haberse divorciado dos veces, se casó con el príncipe Eduardo, duque de Windsor, quien antes de su matrimonio había sido Eduardo VIII, rey del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte y emperador de la India. Al comprometerse con Wallis Simpson, Eduardo fue obligado a renunciar a su título. En aquellos años, casarse con una mujer divorciada se consideraba inmoral, así que no tuvo más remedio que abdicar. Por este motivo, que Wallis Simpson decidiese posar para la prensa con el vestido langosta fue toda una provocación.

En 1989, la firma de moda Moschino sacó varias prendas en las que empleaba la langosta como símbolo de opulencia. Entre ellas destacó una icónica chaqueta torera cuya botonadura estaba decorada con langostas bordadas con hilo de oro. Mi chaqueta favorita de la tienda.

Por aquel entonces, el diseñador y director de arte de Moschino era Franco Moschino (Abbiategrasso, Italia, 1950-Annone di Brianza, Italia, 1994), quien creó la marca en 1983 y definió las bases de lo que siempre sería Moschino. Hoy en día, la dirección de arte corre a cargo del extraordinario diseñador Jeremy Scott (Misuri, Estados Unidos, 1975), que con maestría continúa reavivando la fricción entre lo lujoso y lo hortera.

Esto lo logra poniendo en cuestión el propio sistema de la moda, la elección a veces arbitraria del valor de las cosas y elevando lo ordinario a categoría de moda. Así, hay colecciones de Moschino inspiradas en el grafiti, en los útiles de limpieza, en la construcción o en la comida basura, así como colecciones que rinden tributo a iconos pop contemporáneos como Barbie o McDonald's. Son prendas y accesorios de lujo ejecutados con exquisitez que representan lo que comúnmente llamamos «baja cultura».

La forma de corazón es la que se ha consolidado a lo

largo de los años como la forma emblemática de Moschino. Hace referencia al juego del póquer, por eso es habitual encontrar los corazones junto a picas, rombos y tréboles. Fue su manera de decir que la moda es un juego. También es el motivo de que los colores de Moschino sean el rojo, el negro y el blanco. En 1988, creó la línea Moschino Cheap and Chic, más asequible que Moschino Couture, y tomó como icono al personaje de Olivia de *Popeye el marino*, del historietista Elzie Crisler Segar (Chester, Estados Unidos, 1894-Santa Mónica, Estados Unidos, 1938). Olivia tenía los colores y las formas de Moschino, y además le saltaba el corazón del pecho.

El corazón que aquella clienta de mi madre no se quiso llevar con el vestido allá por el año 1996 lo llevo utilizando yo como colgante desde entonces. Un corazón de plástico esmaltado en rojo es una de mis alhajas más preciadas.

En la colección de Moschino de primavera-verano de 2023, el emblemático corazón rojo luce una válvula de inflado, como si fuese una colchoneta. Toda la colección está inspirada en los objetos de la playa. Los sombreros son aros salvavidas, las mangas abullonadas son flotadores con forma de cisne... Moschino es a la moda lo que Jeff Koons es al arte.

Elzie Crisler Segar. Olivia, de *Popeye el marino*. 1929.

La *Langosta* es una de las esculturas más famosas del artista Jeff Koons (Pensilvania, Estados Unidos, 1955). Se trata de una colchoneta con forma de langosta, pero está hecha de aluminio policromado, y se expone colgada del techo con una cadena de acero. La langosta, además de ser una obra de arte mayúscula, es una virguería técnica. Si uno no se fija en la ficha técnica, estaría convencido de que se trata de una colchoneta auténtica.

Colgada en un museo despierta esa sensación de familiaridad y a la vez de extrañeza al encontrarse algo tan ordinario en un museo. Como siempre en el arte, sobre todo en la escultura contemporánea, hay que fijarse en la ficha técnica, donde figuran los materiales que el artista ha

escogido revelar. En este caso, aparece el aluminio policromado. Es maravilloso que sea de aluminio. Primero, porque no lo parece, y segundo, porque el aluminio no es un material de gran trayectoria artística. Es un material barato, que se asocia a lo útil. Las ventanas son de aluminio. Es un material ingenieril. El material también enfrenta la alta y la baja cultura. Tanto el material como el objeto que representa, la colchoneta, son innobles.

La escultura *Langosta* pertenece a la serie «Popeye». Este personaje es un icono popular y símbolo proletario del éxito. Con la escultura *Langosta*, Koons reflexiona acerca del concepto del triunfo proletario y acerca de la noción de *readymade*. La colchoneta langosta es un objeto ordinario al que cualquiera puede acceder. Además, en sí mismo es una representación de un símbolo de lujo, la langosta, reconvertido en un objeto de plástico hortera y divertido.

Existen tres copias de *Langosta* y la prueba de artista, con lo cual la exclusividad se comparte; aunque de forma limitada, se comparte. Con todo esto, Koons logra interpelar acerca de la noción de lujo y, por supuesto, de mercado. La langosta simboliza ambas cosas. La obra de Koons es en apariencia frívola, pero esconde un profundo recorrido intelectual.

8
Los domingos por la tarde son buenos para pintar

La señorita Remedios me pidió permiso para hacer una fotocopia en color de uno de mis dibujos. Era un dibujo hecho con lápices de colores Alpino de una planta *Sansevieria trifasciata*, más conocida como «lengua de suegra». Había utilizado varios tonos de verde y amarillo, y había empleado el lápiz blanco para darle un acabado encerado. Los lápices de colores están compuestos principalmente por pigmentos, arcilla y un aglutinante de cera. El acabado tenía ese brillo tímido de la cera, casi parecía una impresión profesional. Mi dibujo lució colgado del corcho de la clase durante todo el curso. Yo solo tenía siete años y ya pintaba como si tuviese la edad a la que, no sé, en la escuela se deja de pintar.

Sabía pintar porque en mi casa se pintaba los domingos por la tarde. La mesa de la cocina se transformaba en un taller de artistas. Christian era más de lápiz y cuaderno de dibujo, yo era más de pincel y figuras de escayola. Teníamos pinturas acrílicas de La Pajarita. Nuestro primer pincel era de pelo sintético, con el mango y la virola de plástico. Pronto tuvimos uno de pelo natural, mango de madera y virola de acero niquelado. Venía con el estuche metálico de acuarelas. Las acuarelas no estaban hechas para mí; llegaba a gastar varias pastillas enteras en una tarde. Quería que cada pincelada tuviese la misma intensidad de color y cobertura que la pastilla, así que apenas cargaba agua.

Una tarde hicimos dinosaurios de escayola. Compramos moldes y escayola en polvo. Mezclamos la escayola con agua, rellenamos los moldes y utilizamos pinzas de la ropa para que la mezcla no se saliese. Ansiosos por ver el resultado, desmoldamos antes de tiempo. Algunos dinosaurios se rompieron y, los que no, corrimos a pintarlos con acrílico. En unos días la pintura comenzó a hincharse y a despegarse de las figuras. La escayola no estaba lo suficientemente seca y, al evaporar agua, escupió la pintura. Así fue como desfiguramos nuestros primeros dinosaurios.

Cuando llegué al curso escolar en el que ya no había manualidades, me apunté a las clases de verano de Claumer, la tienda de bellas artes del barrio. Allí aprendí a diferenciar la escayola del alabastro, pinté por primera vez con óleo, traté la madera con ceras y gasté litros y litros de betún de judea para falsear el paso del tiempo sobre las cosas. Era como darles una pátina de nostalgia. Adoraba ir a ese sitio. El taller estaba en la trastienda. Había estado tantas veces comprando material en esa tienda, y nunca había entrado al meollo hasta que empecé a ir a clase. Todas éramos mujeres, todas compartíamos el material. Una vez, Aurora me dejó su pintura de oro para rematar una de mis figuras. Fue como si me hubiese regalado oro puro. Todo lo que aprendía allí se lo enseñaba a mi madre los domingos por la tarde. Entre las dos pintamos decenas de figuras, cajas, bandejas... Mi madre tiene un talento artesano innato; sabe coser, pintar, restaurar..., como si la técnica brotara de sus genes.

El arte que aprendí en el colegio se reduce a las columnas jónicas y dóricas. El culmen de la expresión artística se hacía con plastilina. Por fortuna, en mi casa siempre hubo pinceles y lápices de carpintero. No sabía nada de arte, pero sí conocía sus herramientas elementales.

La historia de la pintura se podría contar a través de la ciencia de sus herramientas. Desde los recipientes que Rembrandt utilizaba en el siglo XVII para conservar sus pinturas al óleo, pasando por los tubos de pintura que

sirvieron a los impresionistas para pintar a la intemperie a finales del siglo XIX, hasta el acrílico de los muralistas mexicanos y su influencia en el expresionismo abstracto en el siglo XX. Los artistas supieron ver en la ciencia una herramienta poderosa.

Trabajar con Rembrandt era un privilegio. Los jóvenes aprendices que pasaban temporadas en su estudio pagaban para poder recibir formación como artistas. Al principio se encargaban de preparar lienzos. Tensaban las telas y las fijaban sobre bastidores de madera. También preparaban pinturas tal y como se hacía en el siglo XVII, moliendo pacientemente pigmentos, en su mayoría piedras de colores, y mezclándolos con aglutinantes. Los aglutinantes de la época eran aceites que, mezclados con pigmentos y disolventes, daban como resultado pinturas al óleo.

Las pinturas están formadas esencialmente por dos componentes: el pigmento, que las dota de color, y el aglutinante, que es el que determina la técnica —óleo, temple, acrílico, gouache, acuarela, etcétera—. Estas pinturas, a su vez, se pueden mezclar con disolventes que modifiquen la viscosidad, el tiempo de secado o la transparencia.

La pintura al óleo pierde elasticidad con celeridad. Los disolventes se secan de forma física, perdiendo agua por evaporación, mientras que los aglutinantes oleaginosos secan de forma química, por medio de reacciones de oxidación. Toda la pintura que se preparaba debía de utilizarse en el momento para que no se echase a perder. Pero Rembrandt empleaba un método muy ingenioso que le permitía conservar sus pinturas más tiempo e incluso llevárselas ya preparadas para pintar en otro sitio. Lo que hacía era rellenar vejigas de cerdo con pintura fresca y anudarlas para que el aire no entrase en contacto con ella. Cuando quería utilizar alguna, pinchaba la vejiga y la exprimía.

No poder pintar en cualquier lugar y en cualquier momento limitaba las opciones creativas de los artistas. Esa imagen bucólica de artistas pintado al aire libre no fue

posible hasta el siglo XIX. Que Manet y otros impresionistas pudiesen pintar sus obras en el exterior fue gracias a un avance tecnológico: el tubo de aluminio para pintura. Estos tubos eran análogos a los actuales tubos de pintura al óleo. El aire no entra en contacto con la pintura y se cierran herméticamente permitiendo que esta se pueda usar durante varios días sin que se estropee. Renoir decía que sin estos tubos no habría existido ningún Monet ni ningún Cézanne.

Además de este avance tecnológico, la cultura científica también influyó en el nacimiento del impresionismo. Monet había estudiado el libro del físico Hermann von Helmholtz titulado *Manual de óptica fisiológica*. En este libro se hablaba de fenómenos ópticos más allá de lo que pudiese interesar a médicos y fisiólogos. Hablaba de la gramática del lenguaje visual: formas, dimensiones y colores. Una de las afirmaciones más sugerentes de Helmholtz era que el color no se encuentra en la naturaleza de la luz, sino en nuestra percepción. Vemos como somos. También fue él quien descubrió que en la retina solo contamos con tres tipos de pigmentos, localizados en los conos, que limitan nuestra sensibilidad al rojo, el verde y el azul. Es nuestra mente la que crea el resto de los colores. Todo lo que no sea rojo, verde o azul es una invención.

El uso del color de los impresionistas supuso el inicio de una de las mayores metamorfosis de la pintura. No pintaban lo que creían ver, sino lo que realmente veían.

La manera en la que percibimos las imágenes está mediada por las representaciones tradicionales de la realidad, tanto por el dibujo como por la pintura. Los objetos no están delimitados por trazos oscuros como a veces ocurre en el dibujo. Más allá de la forma y las proporciones, el dibujo de una cara que haría un niño lo reconoceríamos como una cara, pero en nada se parecería a cómo vemos una cara real. Aun así, es un código que funciona.

Lo mismo ocurre con el uso del negro en pintura.

Apenas hay negro en la realidad. Las sombras son grises y azuladas, no son negras. La pintura figurativa anterior al impresionismo ofrece otros modelos para representar la realidad. Son modelos confortables para nuestra percepción, pero plagados de convenciones.

Para los impresionistas, el negro estaba prohibido, dejó de formar parte de la paleta porque «en la naturaleza no hay negro, sino sombras violetas», como decía Monet. Incluso lo que podría tenerse por lo más negro de los cuadros impresionistas de Monet es efecto de mezclas entre los nuevos colores artificiales y brillantes de entonces, como el azul cobalto, el azul cerúleo, el ultramar sintético, el verde esmeralda, el verde viridiana, el rojo bermellón y una laca de carmín basada en tinte sintético.

La irrupción de la fotografía también supuso un antes y un después para el arte. Si la pintura del momento ya se entendía como la representación fidedigna de la realidad, y la fotografía podía mostrar una realidad todavía más objetiva e instantánea, ¿qué sentido tendría seguir pintando como hasta entonces?

En 1874, un grupo de jóvenes artistas, entre ellos Monet, decidieron exponer sus obras fuera del ámbito oficial del Salón de París. El fotógrafo Félix Nadar les cedió su estudio para la muestra. Sus pretensiones no eran tanto mostrar una nueva forma de entender la pintura o un nuevo procedimiento, alejado de los cánones academicistas, como expresar la voluntad de conducir el trabajo artístico hacia nuevos planos de experiencia. Hay algo que no se le perdonaba a Monet, y es que no había sido discípulo de nadie.

Cuando se habla de los impresionistas, se recurre a tópicos procedimentales: el plenairismo (pintura al aire libre), tomar la naturaleza como modelo y no retocar sus pinturas en el estudio. A Monet se le acusaba de no ser fiel al procedimiento, de utilizar fotografías para luego poder retocar sus pinturas en el estudio. Pero, según Monet, pintar al natural no garantiza que el resultado vaya a ser mejor: «El procedimiento utilizado no da valor en sí mismo a la

obra».

El primero en hablar de *impresionismo* fue el periodista Louis Leroy, quien en un artículo sobre la muestra titulado «La exposición de los impresionistas» utilizó la expresión *impresionista* con tono despectivo, de burla. Leroy extendió a todo el grupo el término que aparecía en el nombre de una pintura de Monet presente en la muestra: *Impresión, sol naciente*. Pocos días después, Jules-Antoine Castagnary, un influyente crítico de arte, rescata el término *impresionista* y censura que ese grupo de artistas no hubiese sido admitido oficialmente en la muestra de arte del Salón de París.

La siguiente gran revolución de la pintura que fue de la mano de la ciencia sucedió en los años veinte del siglo XX. Un grupo de pintores mexicanos, en especial José Clemente Orozco, David Alfaro Siqueiros y Diego Rivera, querían pintar grandes murales para edificios públicos que pudiesen permanecer expuestos al aire libre sin corromperse, cosa que era imposible por medio de las técnicas ya conocidas como el óleo o el fresco. Necesitaban una pintura que secara rápidamente y se mantuviera estable a la intemperie. En realidad, lo que necesitaban existía ya desde hacía tiempo en el campo industrial, pero nunca se había empleado en el arte. Aún en la actualidad hay quien dice que para ser un buen pintor hay que pintar con óleo.

Lo que coloquialmente se llama «pintura acrílica» se trata de una emulsión del polímero acrílico y agua en la que están contenidos los pigmentos. Cuando la pintura acrílica se seca, lo que ocurre es que el agua que contiene se evapora, dando lugar a la formación de un filmógeno acrílico, una suerte de red elástica de plástico que acoge el pigmento en su luz de malla. Una vez que esto sucede, ya no tiene lugar ningún otro cambio. Esto significa que el artista puede añadir más pintura a una superficie completamente sellada, pudiendo repintar o aplicar veladuras —capas de pintura superpuestas que dejan entrever el color de fondo—. Las capas superpuestas, al

secar, crean un filmógeno que establece enlaces químicos con la capa inmediatamente inferior, de tal manera que todas las capas de pintura forman una masa única. Otra de las virtudes de esta nueva pintura es que durante el secado no se produce una variación importante en el tono, aunque esta variación sí resulta notable si la comparamos con el óleo.

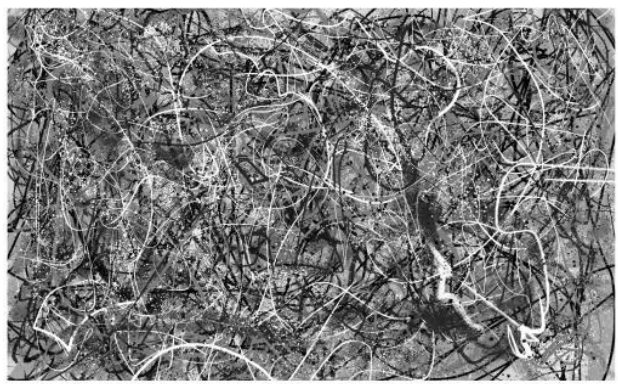
Las posibilidades de esta nueva pintura iban más allá de la necesidad de las pinturas para exteriores. Los científicos creyeron que habían conseguido la pintura más estable, más versátil, y que habían abierto una puerta más a la experimentación artística. No se equivocaban. Cada vez que surge un nuevo material de la colaboración entre los artistas y los científicos, este no suele quedarse estancado en satisfacer únicamente la necesidad primigenia, sino que habilita nuevas técnicas y formas de expresión artística. Fue como si la invención de esta nueva pintura demandara una nueva posibilidad en el arte.

Los acrílicos se hicieron comercialmente disponibles en los años cincuenta como pinturas basadas en minerales conocidas como «magna». El magna, un tipo especial de pintura acrílica para uso artístico, fue desarrollado por Leonard Bocour y Sam Golden en 1947. En el magna, los pigmentos tienen como base una resina de acrílico emulsionada en alcohol, no como los acrílicos modernos, que están emulsionados con agua.

En los años sesenta, el acrílico ya se había convertido en una pintura de uso común para muchos artistas estadounidenses. Los más destacados de su época habían experimentado los límites plásticos de esta nueva pintura, y gracias a ello surgieron movimientos artísticos y técnicas que supusieron una marcha sin retorno, como Jackson Pollock, Kenneth Noland, Mark Rothko, Morris Louis, etcétera.

En sus obras, Morris Louis (Baltimore, Estados Unidos, 1912-Washington D. C., Estados Unidos, 1962), uno de los artistas más relevantes del expresionismo abstracto, dejaba el lienzo sin imprimar, es decir, no aplicaba una capa de

pintura para cubrir el tejido del lienzo, sino que pintaba directamente sobre la tela virgen. La pintura era lo bastante consistente como para no atravesar del todo el poro del lienzo, y lo bastante fluida como para mantener el rastro en la cara visible. La pintura al óleo dejaría un cerco de óleo sobre el lienzo alrededor de las orillas del color, igual que cuando uno se mancha la camisa al comer, que alrededor del lamparón se forma un cerco de grasa. En cambio, la pintura acrílica se detiene en su mismo margen. Por este motivo el acrílico permitió crear estas obras que antes, con el óleo, habrían sido impensables.



Jackson Pollock. *Número 1*. Acrílico y óleo sobre lienzo. 269 x 530 cm. 1949.

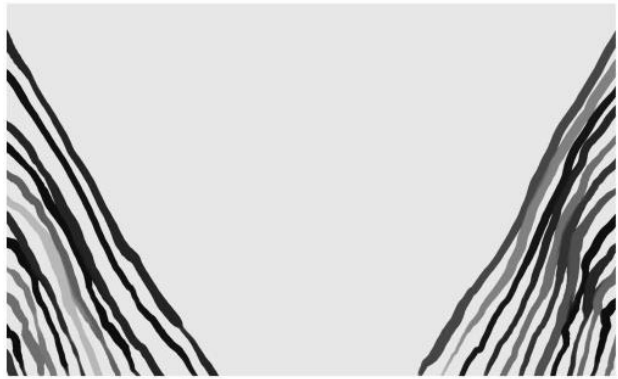
La inspiración de Morris Louis surgió de la contemplación de la obra de Helen Frankenthaler (Nueva York, Estados Unidos, 1928-Connecticut, Estados Unidos, 2011). Esta artista empleaba óleo diluido con trementina y queroseno que permitía que el lienzo sin imprimación filtrara y absorbiera la pintura. La mancha resultante, que dejaba a menudo un aura a su alrededor, daba a la obra una sensación de movimiento continuo.

A diferencia de Jackson Pollock (Wyoming, Estados Unidos, 1912-Nueva York, Estados Unidos, 1956), quien también utilizaba acrílico, a Louis no le interesaba dejar

constancia de la acción del artista ni de los utensilios empleados para la ejecución de la obra. El método de Louis se desligó del *action painting* (pintura de acción) de Pollock y se vinculó al *color field* (campo de color). Morris Louis no salpicaba ni hacía caer chorros de pintura sobre sus lienzos tal y como hacía Pollock. Las obras de Louis carecen de violencia en la ejecución, carecen de acción; son el resultado de un proceso armonioso en el que la pintura mancha el lienzo deslizándose sobre él por medio de la gravedad, no chocando con él.

Las pinturas de Morris Louis mantienen una relación particular con el espacio debido al gigantesco tamaño de sus lienzos. La forma más sencilla de apreciar todo esto es pararse ante una obra suya y responder a esta pregunta: ¿cómo fue ejecutada esta obra? Lo genial es que no solo la respuesta es evidente, sino que la misma obra te sugiere esa pregunta.

Los ríos de color cayeron sobre un enorme lienzo sin imprimar por gravedad y fueron absorbidos y retenidos por este, como si no hubiese principio ni fin. El lienzo es como una enorme sábana de algodón tendida, manchada por ríos de pintura. Podemos imaginarnos fácilmente cómo el artista colocó este enorme lienzo sin bastidor, la tela virgen, sobre un plano inclinado, quizá sujetando un extremo a la pared y dejando el resto del tejido sobre el suelo. Desde esa pared vertió la pintura magna que, por acción de la gravedad, se fue deslizando a lo largo de más de dos metros hasta el suelo. De esta forma, al no haber pinceladas, se maximiza el efecto psicológico del color plano, y los bordes, asimétricos y caprichosos, son producto de la no intervención del artista en la obra. Unos ríos de color se mezclan con otros, como afluentes, y forman veladuras, dejando entrever el color sobre el que surcan.



Morris Louis. *Beta lambda*. Magna sobre lienzo. 262,6 x 407 cm. 1961.

Morris no utilizaba pinceles, solo la gravedad y la viscosidad de la pintura magna que él mismo preparaba variando las concentraciones de disolvente. Sus obras son enormes planos de color liberados del objeto y del individuo que los ejecuta, por eso van más allá del *action painting*, porque son la abstracción pura, el color sin más objeto que el color. Incluso los lugares donde no hay pintura, donde el lienzo está sin imprimar, no se manifiestan como fondo o como vacío, sino que su color lo marcan los límites de color adyacente. Así fue como Morris Louis consiguió hacer fluir campos de color sobre inmensos lienzos verticales.

Desde el barroco hasta el expresionismo abstracto, la evolución de los materiales de pintura ha estado ligada a la evolución de los movimientos artísticos. La ciencia no solo es la herramienta que hace posible que las ideas de los artistas se puedan materializar, sino que también ha sido la semilla de nuevas ideas. La ciencia ha servido a dos propósitos: concebir y crear.

9
Mi nombre en un pupitre

Es un vestido de color verde manzana con un corte años cincuenta, con el corpiño ajustado y la falda evasé con mucho vuelo. Por la parte de delante tiene pintada una pluma estilográfica en acrílico mediante la técnica del estarcido, que consiste en usar una plantilla para pintar con pintura en aerosol. Está colgado en el exterior de la puerta de mi ropero como una pieza de arte. Todavía tiene la etiqueta puesta. En ella está escrito a mano «De la plaza Pontevedra al fin del mundo» firmada por el grafitero Aiser.

La historia de este vestido comenzó para mí hace más de dos décadas, cuando marqué mi pupitre del colegio escribiendo mi nombre con rotulador permanente. Al día siguiente tuve que borrarlo con alcohol, pero ese pequeño acto vandálico y fugaz fue mi primer grafiti. Casi todo el mundo ha dejado escrito algo (una frase, un dibujo) en una mesa o en la puerta de un baño o en una pared. En esa propensión a dejar una señal en un lugar público a modo de «he estado aquí» está el origen del grafiti.

Conocí a Aiser (Badalona, España, 1978) en el año 2001 en la plaza Pontevedra, el centro de la cultura *hip hop* de A Coruña. Allí se reunían sus cuatro elementos: raperos, diyéis, bailarines de *break dance* y grafiteros. Me pasé media adolescencia entre aquellas escaleras de gres naranja y en un lugar frente al mar al que algunos llamábamos «el cuadro». Era donde pintaban todos los grafiteros que pasaban por la ciudad. Está situado al final de la playa del Matadero, en las columnas que soportan el voladizo del paseo marítimo. Allí aprendí que el grafiti es una forma de

arte efímero, que una pieza puede durar días, con suerte semanas, porque otro grafitero puede pintar encima. Hay una ley no escrita, más bien un código de honor, y es que solo debes pintar si vas a poder hacer algo mejor que lo que había antes.

Los grafiteros se suelen referir a ellos mismos como escritores, por eso la seña de identidad de Aiser es una pluma estilográfica. Me la he encontrado en pegatinas y grafitis de medio mundo, desde el barrio de los Mallos hasta el metro de Nueva York.

En 2015, Moschino presentó una colección homenaje al grafiti, con vestidos de noche garabateados con rotuladores Posca y pintura en espay. De ahí surgió la idea de tener mi propia versión. En 2016, Manu contactó con mi amigo Aiser a mis espaldas. Compró un vestido bueno, con una tela fuerte de algodón que aguantase como un lienzo, y con el corte de los vestidos que más me gustan. Se lo dejó a Aiser para que lo pintase como quisiera. Tiene chorretes de pintura en espray, corazones, pegatinas y, en el centro, su famosa pluma estarcida en color negro. Fue mi regalo de cumpleaños.

Dejar constancia de nuestro nombre y de dónde hemos estado no es una tendencia reciente. El grafiti, tal y como lo entendemos ahora, nos acompaña desde los años setenta. Pero su historia se remonta mucho más atrás en el tiempo.

Durante la Segunda Guerra Mundial, un misterioso grafitero siempre parecía preceder a las fuerzas aliadas: Kilroy. Muros derribados, cajas de municiones, señales de tráfico... casi cualquier objeto que se cruzara con los soldados estadounidenses en el mundo entero ya incluía el dibujo de un tipo asomando la nariz detrás de un muro y una frase: «Kilroy estuvo aquí».

Por aquel entonces, el grafiti no significaba lo que hoy entendemos como grafiti. La primera vez que se empleó este término fue a mediados del siglo XIX, cuando el arqueólogo Raffaele Garrucci tomó la palabra italiana *graffiti* para referirse a las pintadas e incisiones que se conservan en los muros de Pompeya desde tiempos del

Imperio romano. Esa imagen de Roma con paredes blancas y esculturas impolutas está adulterada por el paso del tiempo. Sabemos que todo aquello estaba pintado de colores. Los muros se enlucían con estuco y se pintaban con pinturas hechas con cera y pigmentos naturales, similares a lo que hoy llamamos «encáustica». La erupción del Vesubio en el 79 d. C. borró Pompeya del mapa. Sin embargo, este incidente nos dejó un valioso legado: bajo capas y capas de ceniza, las pinturas sobrevivieron inalteradas durante casi dos milenios.

La pluma de Aiser.

En los muros de Pompeya hallamos dibujos rudimentarios, frases satíricas, mensajes de amor, protestas... mensajes similares a los que hoy podemos encontrarnos en la puerta de un baño, en una pared o en los pupitres de un instituto. Y, sobre todo, nombres. Nombres de ciudadanos que quisieron hacer constar que, como Kilroy, habían estado ahí.

Tras la Segunda Guerra Mundial, «Kilroy estuvo aquí»

se convirtió en un símbolo del orgullo y el coraje de los soldados estadounidenses. Se pintó en aviones bélicos y se gravó en placas conmemorativas. Pero quién era Kilroy era todo un enigma. La Transit Company of America (TCA) hizo un concurso para encontrar el origen de aquella pintada. Quien mostrase pruebas irrefutables de su identidad sería recompensado con un tranvía.

En el astillero Bethlehem Steel, en Quincy (Massachusetts), trabajaba un obrero apellidado Kilroy. Antes de la guerra, James J. Kilroy había sido concejal en la ciudad de Boston y supervisor de astillero. Él era el encargado de revisar los remaches de las planchas de metal durante la guerra. Para marcar que estas ya habían sido revisadas, comenzó dejando una marca con tiza. Sin embargo, estas marcas acababan borrándose. Como Kilroy cobraba por plancha revisada, ingenió un sistema más duradero y que garantizase que aquellas planchas habían sido revisadas por él y no por otro compañero. Se le ocurrió emplear pintura acrílica y escribir «Kilroy estuvo aquí» en cada una de ellas. A medida que los barcos recién construidos fueron zarpando de las costas norteamericanas para la zona de guerra, muchas de las marcas de pintura que había puesto Kilroy seguían siendo visibles. Los soldados estadounidenses que se dirigían a los frentes de combate pudieron ver las inscripciones. Aunque desconocían el origen real del dibujo, los soldados que veían el grafiti en los barcos lo interpretaron como una llamada a la heroicidad. A partir de entonces empezaron a garabatear el dibujo original de Kilroy por todas partes. El grafiti se extendió durante este periodo por Europa, Asia y África. Fue el primer grafiti viral de la historia, la primera firma de una banda.

Esta teoría fue corroborada por los antiguos compañeros de trabajo del astillero de James J. Kilroy, quienes acabaron ganando el concurso de la TCA.

La invención de la pintura acrílica en los años veinte permitió a Kilroy que su inscripción resistiese el tiempo suficiente y que se considerase uno de los primeros grafitis

de nuestro tiempo. Sin embargo, el grafiti propiamente dicho, el que comenzó invadiendo el metro y las paredes de Nueva York, no surgiría hasta unas décadas después.

La historia del grafiti de los años setenta también está íntimamente ligada a la pintura acrílica. Garabatear un muro de forma rápida y limpia, y que la pintura aguantase a la intemperie sin deteriorarse, era todo un desafío para los muralistas de principios del siglo XX. Con la llegada del acrílico al mundo del arte, el problema de la permanencia se había resuelto. Faltaba resolver el problema de la rapidez. Pintar con pincel es una tarea laboriosa, impensable para una pintura clandestina como el grafiti.

El siguiente gran invento para pintar exteriores no tardaría mucho en llegar. En 1929, el ingeniero químico Erik Rotheim inventó el aerosol. Al principio, los aerosoles se utilizaban para aplicar insecticidas. En 1949, Edward Seymour inventó el espray de pintura. Esta nueva técnica pictórica se comenzó a usar para fines útiles, como pintar coches y electrodomésticos, sobre todo para devolverles la apariencia de nuevos. Pero más adelante supuso una herramienta definitiva para la explosión de uno de los movimientos artísticos más relevantes de los últimos tiempos.

Los espráis de pintura están formados por dos fases: pintura acrílica y propelente. La pintura acrílica lleva disolventes (que garantizan el rápido secado y la viscosidad), normalmente compuestos aromáticos y acetato de etilo. El propelente suele ser un hidrocarburo como el propano, el n-butano o el dimetil éter, que dentro del aerosol se encuentra a presión en estado líquido. Por eso hay que agitar el espray antes de pintar y cuando lo hacemos se oye una bolita golpear las paredes del recipiente, para que las dos fases se mezclen. Una vez que presionamos la boquilla, sale una mezcla de pintura y propelente. El propelente se evapora al instante y la pintura se fija sobre la superficie.

Los espráis han ido mejorando con el tiempo. Krylon fue una de las primeras marcas de espráis que se emplearon

en grafiti. Sin embargo, en España se utilizaban mucho los Felton, que eran más fáciles de conseguir, aunque sus acabados y colores eran bastante limitados.

Hay una historia muy curiosa sobre la industria de los espráis de pintura. Jordi Rubio, el director comercial de Felton durante los noventa, se dio cuenta de que en una tienda de jardinería de Barcelona se habían disparado las ventas de los espráis. Fue a investigar qué era lo que ocurría y efectivamente se trataba del movimiento grafitero que allí se estaba gestando. Uno de los empleados de la tienda era grafitero y le puso al día. Empezó a hablar con diferentes grafiteros para averiguar cuáles eran sus necesidades técnicas. Con ellos montó la primera tienda de Barcelona solo de productos para grafiti. La llamaron Game Over Shop, como la revista de grafiti del momento.

Por aquel entonces, los grafiteros se las ingeniaban para mezclar pinturas y conseguir nuevos colores, manipulando los botes de espray de forma peligrosa, o alterando las boquillas para lograr trazos diferentes. Jordi Rubio presentó una propuesta de mejora para los productos en espray de Felton y estos la rechazaron alegando que aquello del grafiti sería una moda pasajera. Así que él y otro compañero en 1994 decidieron fundar Montana Colors, que sí ofrecía lo que los grafiteros demandaban. Hoy en día Montana Colors es la empresa número uno de espráis de pintura en todo el mundo.

La comercialización de los primeros aerosoles de pintura acrílica coincide en el tiempo con los primeros grafitis estadounidenses. Los espráis permitían pintar rápido y de forma persistente. El grafitero Cornbread (Filadelfia, Estados Unidos, 1953) había llenado la ciudad de Filadelfia con su nombre empuñando un aerosol de pintura acrílica. El grafitero Taki 183 (Grecia, 1953) había hecho lo mismo en Nueva York y, gracias al metro y a su trabajo como mensajero, en muy poco tiempo su nombre se había esparcido por todo Manhattan. Tanto fue así que el acontecimiento ocupó una página en *The New York Times* en julio de 1971. Aquello avivó el ansia de otros muchos

jóvenes de dejar su impronta más allá del pupitre. El grafiti se estaba transformando en un fenómeno artístico mundial. Los muros se convirtieron en lienzos sobre los que pintar «he estado aquí». Y es que, a lo largo de la historia, los muros nunca han sido algo diferente a eso.

El grafiti empezó a ganar complejidad. El primero en hacer *bubble letters* o pompas fue el grafitero Phase 2 (Nueva York, Estados Unidos, 1955-2019). En la actualidad se siguen haciendo: primero se pinta la base y por encima se pinta el contorno sin dejar nada de aire entre las letras. Es una forma clásica de pintar rápido, como la que se utiliza para pintar trenes. Esa forma ágil de hacer grafitis se llama *throw up*. Más tarde evolucionaría al grafiti iconográfico de los ochenta iniciado por Suso33 (Madrid, España, 1973), famoso por su «plasta», un icono en forma de mancha de pintura con un ojo en el centro.

Otro estilo más limpio es el de las *block letters*, con caracteres con mucho aire y fácilmente legibles. Su opuesto más radical lo encontramos en el *wild style*, con caracteres entrelazados y más complejos que cuesta descifrar. Cada grafitero desarrolla su propia tipografía, por lo que resulta sencillo identificarlos por sus formas. La escritura de Aiser se distingue por sus características puntas de pluma estilográfica dibujadas en la serifa de las letras.

Existe el estilo 3D, el minimalista, el abstracto, el figurativo... e incluso el grafiti que no se pinta. Pintar paredes con espray es un delito, en algunos casos penado con la cárcel, por eso es tan importante que no te pillen y poder dejar tu impronta en poco tiempo. De ahí surgieron las plantillas para pintar con espray. La plantilla se llama «esténcil», y la técnica, «estarcido». El más conocido por esta técnica es, seguramente, Banksy. En España tenemos a Dr. Hofmann haciendo algo similar. Llevamos usando esta técnica más de 65.000 años. Muchas pinturas rupestres son estarcidos que se hicieron utilizando una mano como plantilla y lanzando pintura a su alrededor.

Hasta hace poco pensábamos que la pintura en la pared más antigua de la historia tenía unos 10.000 años de

antigüedad, pero en 2017 descubrimos que en la península Ibérica teníamos pinturas con más antigüedad, tanta que solo pudieron haberlo hecho los neandertales, no los *Homo sapiens*. Ese hallazgo nos plantea preguntas importantes que nos obligan a definir qué nos hace humanos. ¿Qué es lo que nos diferencia como especie? Dependiendo de las circunstancias e inquietudes de cada uno, podríamos pensar que lo que nos hace humanos, lo que nos define como tales, además de la biología, es lo que de ella ha derivado en la cultura. ¿Nos hace humanos el lenguaje? Es algo de lo que, en sentido estricto, carecen otras especies. ¿Nos hacen humanos la ciencia o la tecnología? Otras especies aprenden por ensayos de prueba y error, pero ninguna aplica el método científico de forma tan sofisticada como nosotros. ¿Nos hace humanos el arte?

Si unos extraterrestres nos visitasen, lo que más nos atraería de ellos es lo que los humaniza. Me preguntaría cómo es su arte, si es diferente al nuestro. Si no tuviesen lenguaje, ciencia o arte, es probable que los catalogásemos como animales salvajes que, quizá por casualidad, han llegado hasta nosotros, sin motivación por explorar, comunicarse o trascender.

En 2014 se descubría que una pintura rupestre encontrada en Indonesia tenía 40.000 años de antigüedad. Esas pinturas habían sido descubiertas hace cincuenta años, y nunca se habían sometido a pruebas de datación, asumiéndose que no tendrían más de 10.000 años de antigüedad. Este descubrimiento implica que el hombre que llegó a Europa desde África, hace más de 50.000 años, no desarrolló allí ese algo especial que lo diferenciaba del resto de humanos del mundo. Que el hombre también hiciera arte en Indonesia puede implicar varias cosas: el arte rupestre podría haber surgido de forma independiente más o menos al mismo tiempo en las primeras poblaciones humanas modernas de Europa y del sudeste asiático, o podría haber sido ampliamente practicado por los primeros humanos modernos que salieron de África decenas de miles de años antes. Si es así, entonces el arte podría tener

orígenes más profundos. ¿Podría ser el arte indonesio arte neandertal? La similitud entre la técnica y el tipo de pigmentos empleados tanto en Indonesia como en Europa nos hace creer que las representaciones artísticas nacieron en África hace más de 50.000 años y desde ahí se extendieron por el mundo.

Estos pintores ancestrales empleaban como pigmento piedras de colores molidas que mezclaban con resinas o ceras. Para los rojos utilizaban hematita, compuesta de óxido de hierro III, y cinabrio, compuesto de sulfuro de mercurio; para los negros y marrones utilizaban carbón vegetal y pirolusita, compuesta de dióxido de manganeso. Sin embargo, ningún método de datación, ni siquiera los más modernos, nos permiten conocer la antigüedad del pigmento en sí. Los pigmentos no envejecen de forma que podamos saber cuánto tiempo ha pasado desde que se usaron. Por eso, para conocer la antigüedad de una pintura, lo que se hace es analizar las capas de calcita que se han ido depositando encima del pigmento con el paso del tiempo.

El método de datación empleado es un método moderno llamado «datación uranio-torio». Se utiliza para el análisis de carbonatos cálcicos, como la calcita. Ninguno de los elementos puede escapar del mineral, ni otros átomos de ellos pueden entrar una vez que se ha formado. En las condiciones de formación de las calcitas el uranio es soluble, mientras que el torio no lo es, lo que significa que cuando se forme el depósito mineral contendrá uranio, pero no torio.

Sabemos que el uranio 234 (U-234) se va transformando en torio 230 (Th-230) de manera natural. Y esa transformación ocurre a una velocidad muy concreta, así que medir la cantidad de torio formado en la calcita nos sirve como una medida indirecta del tiempo. El método de datación uranio-torio es un reloj de largo alcance.

El modo en que el uranio se transforma en torio se denomina «desintegración alfa». El uranio va perdiendo una partícula alfa (formada por dos protones y dos neutrones) y

así es como se transforma en otro elemento químico.

Este método de datación es el que se ha utilizado en varias pinturas rupestres encontradas en España. La antigüedad de estas pinturas fue tan sorprendente que la noticia ocupó las portadas de todas las revistas científicas de 2017.

La datación de las pinturas encontradas en tres cuevas españolas muestra que se ejecutaron hace unos 65.000 años de media, más de 20.000 años antes de que los humanos modernos, los *Homo sapiens*, llegaran a la península Ibérica. Los dibujos analizados son unas manos pintadas con la técnica del estarcido hace al menos 66.700 años en la cueva de Maltravieso (Cáceres), un depósito mineral cubierto de pintura en una pared de la cueva de Ardales (Málaga) y un signo lineal, similar a una escalera, realizado hace al menos 64.800 años en la cueva de La Pasiega (Cantabria). Son las obras de arte más antiguas que conocemos, y esto confirma una de las hipótesis planteadas anteriormente: estas obras de arte fueron hechas por neandertales, no por humanos modernos.

Hace 80.000 años coexistían en la Tierra cinco especies del género *Homo*: *Homo sapiens*, *Homo neanderthalensis* (neandertales), *Homo floresiensis*, *Homo erectus* y *Homo denisoviensis* (denisovanos). Los neandertales y los *Homo sapiens* son especies diferentes; tienen diferente ADN, diferentes sistemas inmunes y hasta problemas de infertilidad interespecífica. Así que es posible que el arte surgiese por igual en *Homo sapiens* y en neandertales. Este hallazgo incluso sugiere otra posibilidad: que el arte haya surgido todavía antes y hubiese sido practicado por un ancestro común.

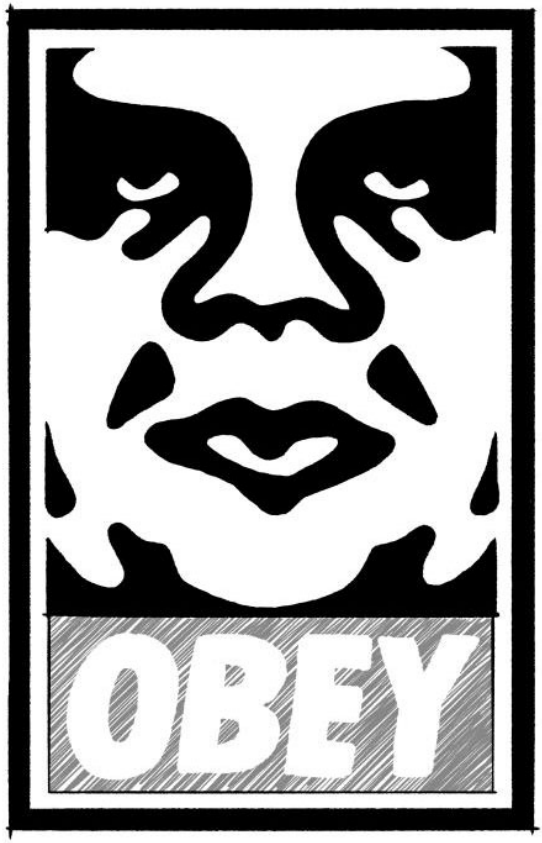
Llevamos miles de años pintando paredes con la técnica del estarcido. Es como si el grafiti estuviese escrito en nuestros genes. Esas pinturas rupestres que ahora protegemos y veneramos son la forma más primitiva del arte. Siempre hemos pintado el espacio público, solo que ahora se considera delito.

Pegar carteles también es un delito, aunque menor que

pintar, cuyas multas salen bastante más baratas. Por eso artistas como Shepard Fairey (Carolina del Sur, Estados Unidos, 1970), más conocido como Obey, comenzó a pegar la cara del luchador André el Gigante por todo el mundo. En los años noventa aquello causó un gran impacto; había carteles y pegatinas de Obey por todas partes, como una campaña de publicidad en la que no se vendía nada. Obey Giant («obedece al gigante») se convirtió en el lema con el que pretendía llamar a la reflexión sobre la libertad. Dr. Hofmann también es famoso por pegar carteles que parecen estarcidos, así como la artista Swoon, que pega papel recortado con gran precisión y detalle, tan fino como los hilos de un encaje de Camariñas. Otros artistas emplean materiales diferentes, como el artista francés Invader, que ha invadido todo el mundo con los personajes del famoso videojuego de arcade *Space Invaders* hechos con pequeños azulejos.

En una visita que Manu y yo hicimos a Nueva York en 2017 nos encontramos con un grupo de grafiteros en un callejón de Manhattan. Estaban pintando con rotuladores Posca sobre mapas enormes que habían pegado a la pared con cinta de carrocero. Los rotuladores Posca llevan una tinta de pintura acrílica al agua. Pintaban mapas de metro, mapas turísticos, mapas de todas partes. Nos contaron que lo hacían así porque aquello no estaba tipificado como delito y seguía siendo una forma de grafiti. Uno de los chavales hacía unos dibujos que me llamaron la atención. Pintaba personajes cabizbajos con los brazos en alto y una corona sobre la cabeza. Usaba solo los colores negro y rojo, y formas geométricas simples. Se servía de los Posca PC-17K, que son los que tienen la punta rectangular con el trazo más grueso del mercado. La cara de sus personajes tenía los trazos tan apretados que de lejos parecían una masa de color negro. De cerca sonreían. Le dije que tenía talento, que me gustaba lo que hacía. Si te gusta, llévate uno; total, mañana ya los habrán quitado, me dijo. Me llevé uno de sus reyes pintado sobre un enorme mapa de autobuses de Manhattan. Aunque insistía en que no quería

nada a cambio, acabó aceptando los treinta dólares que le ofrecí, que era todo el dinero suelto que llevaba en la cartera. Gracias, Lou, ahora uno de tus reyes está colgado en una pared de mi casa.



Cartel de Obey.

El grafiti es arte que nos encontramos por la calle, sin necesidad de ir a buscarlo, ni siquiera de meternos en un museo. Pero, como todo, para apreciarlo hay que conocerlo. El grafiti es arte efímero, se hace a sabiendas de que pronto desaparecerá, se limpiará u otro pintará su obra encima, igual que con el tiempo también han desaparecido tantos grafitis del Imperio romano. Resulta paradójico que los

grafitis rupestres o los pompeyanos gocen de más consideración que los grafitis modernos. La antigüedad no debería ser lo único que hace valiosa una obra de arte.

La historia del grafiti comenzó con una mano pintada en una pared y se convirtió en lo que hoy conocemos gracias al desarrollo científico y tecnológico, desde el aerosol hasta el acrílico. El grafiti no ha dejado de evolucionar. Su historia puede escribirse desde el prisma de la ciencia y la tecnología. Sin embargo, la historia del grafiti es, ante todo, historia del arte.

10
Las revistas de moda de los años sesenta

La Feria del Libro Antiguo se celebra al final del verano, cuando comienzan las lluvias dulces y el aire huele a petricor y electricidad. Los árboles caducifolios empiezan a perder verdor y revelan otros colores latentes: amarillos, naranjas y marrones. Los árboles se van vistiendo a juego con los libros viejos de la feria.

Los árboles caducifolios tienen ritmos circadianos, son sensibles al recorte de horas de luz. Cuando las noches son lo suficientemente largas, las células que se encuentran en el punto de unión del peciolo de la hoja y el tallo que la sustenta se dividen rápidamente formando una capa de abscisión callosa, una capa impermeable de células que poco a poco va obturando el floema y bloqueando el transporte de savia de la hoja a la rama. También bloquea el xilema y el flujo de minerales desde las raíces hasta las hojas. Conforme se desarrolla esta capa, la cantidad de clorofila en la hoja comienza a disminuir. A medida que las clorofilas se degradan, se revelan los pigmentos ocultos del otoño. Carotenoides, xantofilas, betacarotenos y antocianinas que combinan con la lignina ocre y el olor a vainilla de las revistas de moda de los años sesenta.

Aquel domingo en la feria, mi madre buscaba revistas antiguas para el escaparate de la nueva temporada; no importaba de qué década, lo importante era que se notase que el tiempo había pasado por ellas, que habían sido manoseadas, que estuviesen amarillentas, que el papel

hubiese perdido su jugosidad húmeda y se hubiese vuelto áspero y polvoriento.

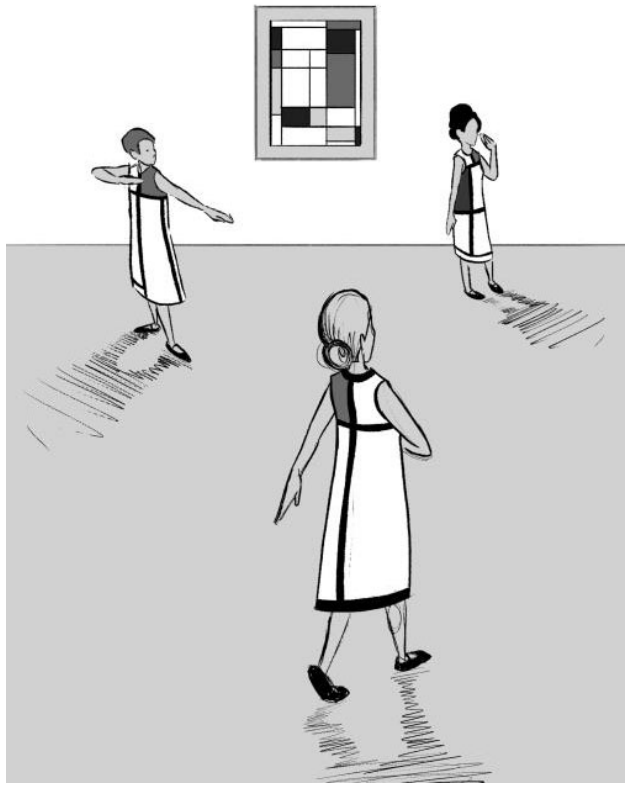
El otoño empezaba a conquistar las tiendas con los colores cálidos de las tardes y la hojarasca. En los años noventa, los escaparates de las tiendas de moda parecían pedazos de casas de ensueño. Contaban historias, contenían objetos que habían vivido en alguna parte. Los que hacía mi madre eran los mejores escaparates de la ciudad. Todos los elementos habían sido pensados y buscados, no había pañuelos mejor anudados ni un desorden tan preciso y confortable como en su manera de colocar los objetos.

Esa tarde de domingo en la feria encontramos decenas de revistas de los años sesenta, con más ilustraciones que fotos, donde primaba el blanco y negro degradado a beis y marrón. Los dibujos mostraban a modelos esbeltísimas, vistiendo ropa de tendencia desmedida, como caricaturas. Quería dibujar mujeres así, llegar a casa y dibujar abrigos de solapas exuberantes, faldas plisadas, zapatos de tacón, esas caras arrogantes y esas poses envaradas.

Cuando llegamos a casa, Christian y yo nos pusimos a dibujar con mi madre en la mesa de la cocina, como casi todos los domingos por la tarde. Yo quería dibujar a esas modelos de los años sesenta, de esas que ya llevaban pantalones y americanas, como los hombres. Mientras hojeaba las revistas, me encontré con una foto en blanco y negro de tres mujeres bailando delante de un cuadro que mostraba el mismo motivo que sus vestidos: cuadrados de colores y líneas negras horizontales y verticales. El titular del reportaje decía «estilo Mondrian». Era la primera vez que leía ese nombre. Se trataba de la colección homenaje a Mondrian de Yves Saint Laurent (Argelia, 1936-París, Francia, 2008), la que llegó a ser portada de *Vogue* en 1965.

Debajo de la fotografía en blanco y negro ponía que los vestidos presentaban los colores primarios rojo, azul y amarillo. Yo ya conocía los colores primarios porque en el colegio habíamos pintado un círculo cromático. En teoría, todos los colores se podían conseguir mezclando en la proporción adecuada únicamente estos tres colores. Y yo

me preguntaba: si esos tres colores, amarillo, azul y rojo, de verdad fuesen los colores primarios, ¿cómo iba a pintar el color magenta?, ¿y el cian? Los tradicionales colores primarios en la moda o en el arte no coinciden con los de la ciencia. Sin embargo, esto tiene una explicación científica que comienza en nuestros ojos. Nuestros ojos están biológicamente limitados a percibir tres colores. Es la mente la que inventa todos los demás.



Mujeres bailando alrededor de una obra de Mondrian con vestidos de la colección «Mondrian», de Yves Saint Laurent.

Si ponemos en blanco la pantalla del móvil o del televisor y la observamos a través de una lupa, o dejamos caer unas gotas de agua sobre la pantalla, llegamos a ver los píxeles. Los píxeles contienen solo tres colores: rojo, verde y

azul. A este sistema se le llama RGB, por sus siglas en inglés de rojo, verde y azul. ¿Cómo es posible que veamos toda esa variedad cromática en una pantalla si esta emite solo tres?

La respuesta empieza por el método de obtención de colores de la luz: la síntesis aditiva del color. Los colores rojo, verde y azul son los denominados «colores luz primarios», ya que a partir de su mezcla podemos obtener cualquier otro color. Si tenemos tres fuentes de luz, de los colores rojo, verde y azul, y las superponemos, observaremos luz blanca; si superponemos luz roja y luz verde, observaremos luz amarilla; si superponemos verde y azul, observaremos luz cian; si superponemos luz roja y luz azul, observaremos luz magenta.

Para indicar con qué proporción mezclamos cada color, se asigna un valor a cada uno de los colores primarios, de manera que el valor 0 significa que no interviene en la mezcla y, a medida que ese valor aumenta, se entiende que aporta más intensidad a la mezcla. Aunque el intervalo de valores podría ser cualquiera, es frecuente que la intensidad de cada uno de los tres componentes se mida según una escala que va del 0 al 255. La mayor parte de los dispositivos funcionan de este modo, con lo cual pueden representar 16,6 millones de colores distintos. El color blanco se forma con los tres colores primarios a su máximo nivel (255, 255, 255). La ausencia de color, lo que conocemos como color negro, se obtiene cuando los tres componentes son cero (0, 0, 0).

El modelo RGB funciona tan bien porque está diseñado a semejanza de nuestros ojos. Aunque parezca contraintuitivo, nuestros ojos también están limitados a tres colores; es decir, a efectos prácticos, los receptores de nuestros ojos se comportan como píxeles del modelo RGB.

Los ojos tienen sus propios sensores de luz: los bastones y los conos. Los bastones contienen un pigmento llamado «rodopsina», responsable de la visión en condiciones de baja luminosidad, y no detectan los colores. Los conos contienen tres tipos diferentes de pigmentos visuales y son

los responsables de la visión en color. Cada pigmento visual está formado por una proteína llamada «yodopsina» y una molécula derivada de la vitamina A, el retinal, que puede adoptar dos formas diferentes, cis y trans. Los tres tipos de pigmentos visuales de los conos son: la eritropsina, con el máximo de absorción en la longitud de onda del color rojo; la cloropsina, del color verde; y la cianopsina, del color azul. En definitiva, nuestros ojos son sensibles a los colores del modelo RGB.

Que un pigmento visual sea sensible a una longitud de onda quiere decir que cuando la luz de determinado color impacta con el pigmento se produce un cambio en su forma. Este cambio lo sufre el retinal, que pasa de su forma cis a su forma trans. Es como si el impacto de la luz le provocase un cambio de postura. Este cambio de postura es enviado como señal por el nervio óptico hacia el cerebro, quien lo interpreta como color.

Nuestra mente se encarga de ver el rosa, el amarillo, el cian y toda la inmensidad de colores que conocemos, a pesar de que la señal que recibimos y emitimos esté limitada a tres. Hay otros animales cuyos ojos tienen una sensibilidad diferente a los nuestros, como los perros y los gatos, que ven más allá de la luz visible, adentrándose en el ultravioleta, que es invisible para nosotros. Así que el color es biológico, es un lugar de encuentro de nuestra mente con el resto del universo. Como dijo el físico James Clerk Maxwell (1831-1879), quien desarrolló la teoría electromagnética clásica, «La ciencia del color debe ser considerada, en esencia, como una ciencia de la mente».

Así es como funcionan los colores primarios luz. Sin embargo, los colores primarios en pintura son diferentes. La mezcla de colores en la luz es un proceso de adición, mientras que los colores de la pintura se mezclan por sustracción. Cuando se unen los pigmentos de la pintura, estos absorben o sustraen luz. El color resultante es el de la luz que no ha sido absorbida por ellos. Así, los pigmentos se mezclan «hacia el negro», mientras que la luz se mezcla «hacia el blanco».

Si observamos un objeto de color rojo, es porque este objeto absorbe toda la radiación (todos los colores que forman la luz blanca) a excepción del rojo, que es el único que refleja. Si observamos un objeto de color amarillo, este absorberá todos los colores salvo el amarillo. Y si mezclamos un pigmento rojo con uno amarillo, lo veremos naranja porque en esa mezcla se absorben todos los colores excepto el rojo y el amarillo, y esa combinación da como resultado el color naranja.

El artista Piet Mondrian (Amersfoort, Países Bajos, 1872-Nueva York, Estados Unidos, 1944), en el que se inspiró Yves Saint Laurent, es famoso por sus composiciones con negro, rojo, azul y amarillo, colores que él consideraba primarios. El proceso intelectual por el cual llegó a pintar esas composiciones resulta sencillo de entender si analizamos sus obras en orden cronológico. Podemos ver cómo pasó de una pintura figurativa, donde claramente se podían identificar los objetos retratados, a una pintura con menos colores y formas más limpias, hasta quedarse en lo que él estimó la forma más simple de representar la realidad: el neoplasticismo.

En 1915, Mondrian conoció al artista Theo van Doesburg con el que fundó el grupo *De Stijl* («el estilo») en 1917. En torno a la revista *De Stijl*, publicada entre 1917 y 1926, se constituyó un grupo de artistas, arquitectos y diseñadores con una estética común que tendía a la abstracción. Esa sensibilidad compartida provenía de diferentes fuentes, entre ellas, la arquitectura orgánica de Frank Lloyd Wright.

El neoplasticismo de Mondrian es indisociable del movimiento *De Stijl*. Se define a través de una paleta de colores primarios (amarillo, azul y rojo) junto con los no-colores blanco y negro y toda la gama de grises. Las composiciones son estáticas (sin diagonales), limitadas a la verticalidad y la horizontalidad, y no muestran simetría. Así era su forma de «construir eliminando», como él lo llamaba.

Mondrian trató de eliminar «el ruido» del cuadro mostrando solo las líneas y los colores planos, mostrando

esa idea que él mantenía de «universo absoluto». Decía que la realidad está cubierta de un velo de apariencia y que el verdadero artista es capaz de ir tras ese velo de apariencia para descubrir lo real. Si tuviese que explicarle a un niño un cuadro de Mondrian, recurriría a la analogía del píxel. Le diría que Mondrian pinta paisajes, bodegones y retratos, solo que lo hace con píxeles gigantes.

En sus composiciones, Mondrian empleaba pintura al óleo elaborada con los mismos pigmentos sintéticos: negro carbón para el negro, sulfuro de cadmio con sulfato de bario para el amarillo, azul ultramar sintético y azul cobalto para el azul, sulfoseleniuro de cadmio para el rojo y litopona para el blanco, que es sulfuro de zinc y sulfato de bario.

Si Mondrian pretendía pintar la realidad desprovista de su velo de apariencia, ¿por qué usaba esos colores como colores primarios? ¿El rojo, el amarillo y el azul son los colores primarios en pintura?

Los colores primarios son, por definición, los que permiten obtener cualquier otro color. Pero ¿se podría obtener cian o magenta a partir de los colores primarios de Mondrian? Es imposible. Sin embargo, la decisión de Mondrian no fue tan arbitraria como puede parecer.

Para explicar esto tengo que contar la historia empezando por el final. Hoy en día sabemos que los colores primarios más utilizados en pintura son el cian, el amarillo y el magenta. Son los colores que tenemos en los cartuchos de la impresora. El cian es azul de ftalocianina, el magenta es magenta de quinacridona y el amarillo es amarillo arilida o sulfuro de cadmio. Estos tres colores mezclados dan lugar a cualquier color que imaginemos. A este modelo de colores primarios se le conoce como CMY por las siglas en inglés de cian, magenta y amarillo.

En el CMY, magenta más amarillo producen rojo, magenta más cian producen azul, cian más amarillo generan verde y la combinación de cian, magenta y amarillo forman negro. El negro obtenido por la mezcla de colores primarios sustractivos no es tan profundo como el

color negro puro (uno que absorbe todo el espectro visible). Es por esto por lo que al CMY original se ha añadido un canal clave («*key*»), que normalmente es el canal negro («*black*»), para formar el espacio CMYK o CMYB. En la actualidad, las impresoras a color utilizan un cartucho negro además de los colores primarios de este espacio, lo cual crea un mejor contraste. Sin embargo, el color que una persona ve en una pantalla de ordenador difiere del mismo color en una impresión, debido a que los modelos RGB y CMY son distintos. El color en RGB está hecho por la reflexión o emisión de luz, mientras que el CMY, mediante la absorción de esta.

El modelo CMY es contemporáneo a Mondrian, pero aun así él se decantó por otro mucho más antiguo. En concreto, el de Goethe, de 1810, que está publicado en su libro *Teoría de los colores*, en el que por primera vez aparecen definidos como colores primarios en pintura el rojo, el azul y el amarillo.

El modelo de Goethe fue aceptado durante algún tiempo y sigue enseñándose en escuelas de arte a pesar de que existan modelos mucho más eficaces. Una de las razones es que las mezclas conseguidas con este modelo generan una paleta de color que según algunos artistas es más respetuosa con los colores más abundantes de la naturaleza.

No serán los colores capaces de mostrar todo el espectro visible, pero sí son para Mondrian los colores de ese «universo absoluto», los que recrean esa realidad tras la realidad aparente.

¿Cómo serían las composiciones de Mondrian con magenta y cian? Serían un escándalo. Resultaría muy difícil pensar que esos colores pretenden retratar la naturaleza. Esos colores son artificio, no naturaleza. Por eso Mondrian utilizó el rojo, el azul y el amarillo como colores primarios. Primero, por tradición, y segundo, porque, aunque científicamente no son colores primarios, instintivamente sí lo son. La naturaleza, vista con los ojos del instinto, no es tan escandalosa.

11
El perro gigante de flores

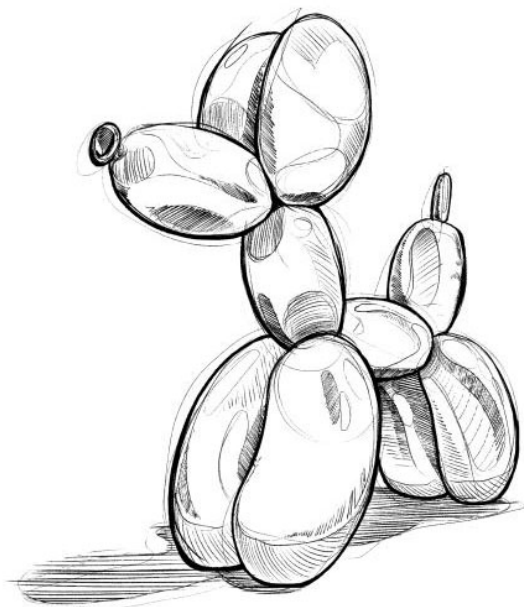
En mi casa tengo un par de Jeff Koons. Uno es el plato langosta. Es el típico plato decorativo con una langosta cerámica en relieve. Lo llamamos «el Jeff Koons proletario», porque me costó treinta euros en un bazar del barrio de los Mallos. En realidad es un *readymade* genuino, porque el plato langosta no sirve para comer, no está diseñado para ser usado como plato, sino como objeto inútil.

El otro Jeff Koons es un perro salchicha de porcelana esmaltada. Es de la fábrica de cerámica Royal Doulton del Reino Unido. Es otra de las adquisiciones de mis abuelos durante su periodo de emigrados en Londres. Igual que las tacitas de café doradas, el perro de porcelana está entre lo lujoso y lo hortera, según se mire. Yo lo exhibo con orgullo sobre un libro con cubierta de bronce, de modo que el brillo cobrizo se refleja en sus patas, como una peana fastuosa. Es lo que merece; a fin de cuentas, mis abuelos emigraron para sobrevivir. Ahorraron lo suficiente como para volver a España y poder darles una vida más digna a sus hijos. Esos objetos representan el trabajo y, por supuesto, el éxito. Son trofeos de clase obrera.

Si poseyeses una escultura tan icónica y reconocible como un *Balloon Dog* de Jeff Koons, ¿la mantendrías a resguardo o la exhibirías en el jardín, al alcance de la mirada de cualquiera?

En la película *Animales nocturnos* (2016), de Tom Ford, la protagonista, directora de una galería de arte moderno, da una fiesta para la alta sociedad de Los Ángeles. En el jardín de su ostentosa casa exhibe un *Balloon Dog* de Koons

que da la bienvenida a sus invitados. En la secuencia en la que aparece la escultura también se ve la grúa que la ha colocado ahí. La protagonista está pasando una mala racha económica que trata de maquillar exhibiendo sus posesiones o haciendo creer que todavía las posee. En 2013, la casa de subastas Christie's vendió *Balloon Dog (Orange)* a un pujante anónimo por más de 58 millones de dólares, convirtiéndose en la obra más cara de un artista vivo. Colocar una de esas esculturas en el jardín es como colocar un monumental trofeo que vocifera «Tengo éxito», aunque ese éxito sea mentira.



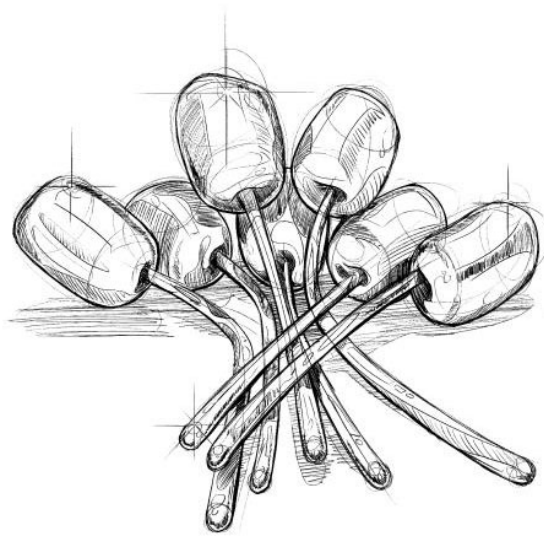
Jeff Koons. *Balloon Dog*. Acero inoxidable pulido espejo con revestimiento de color transparente. 307,3 x 363,2 x 114,3 cm. 1/5. 1999-2000.

Casi siempre que se habla de Jeff Koons se habla, a partes iguales, de éxito y de impostura. Con esos sustantivos se describe al personaje. En los medios de comunicación, el personaje es más relevante que la obra. Aun así, tanto *éxito*

como *impostura* son palabras que podrían emplearse para hablar de sus obras y dejar a un lado, por un momento, quién es el artista que hay tras ellas.

Las obras de Jeff Koons son como figuritas de porcelana esmaltada hechas a gran escala. El homenaje a lo *kitsch*. Su escultura de porcelana *Michael Jackson and Bubbles*, en la que aparece la estrella del pop y su chimpancé, tiene la misma estructura triangular que la *Piedad* de Miguel Ángel. En ella, Michael Jackson está tratado como un icono de autoridad religiosa. Sus esculturas de madera policromada, como la del perro *Poodle*, están a caballo entre un objeto decorativo sobredimensionado y una talla religiosa.

Tanto *Michael Jackson and Bubbles* como *Poodle* son, en gran medida, figuritas horteras, vulgares, aunque pretenciosas. Como el perro salchicha de porcelana esmaltada de mis abuelos. Como el plato langosta que tengo colgado en el salón. Objetos inútiles y pintorescos con los que pretendemos engalanar las casas, que no se sabe hasta qué punto nos agradan o nos espantan, si es un conflicto de gustos o de generaciones. En todo caso esos objetos nos interpelan sobre la belleza. Esa es su función principal.



Jeff Koons. *Tulips*. Acero inoxidable alto en cromo con laca de color traslúcida. 1995-2004.

Una de las cosas que hacemos en nuestra vida cotidiana como artistas es decorar las fiestas, los cumpleaños. Lo llenamos todo de globos, guirnaldas, confeti, objetos coloristas, horteras y excesivos. En un sentido pragmático, nada de eso sirve para nada. Pero hay un código: todos entendemos que esos objetos representan una celebración. Eso mismo es lo que hace Jeff Koons con la escultura *Tulipanes* que había en la parte trasera del Guggenheim de Bilbao. Son unos globos gigantes. Son como los que haría el payaso de la fiesta de cumpleaños, pero enormes. Podrían coronar una carroza del orgullo. Y lo más interesante es que son de acero. No un acero cualquiera, sino lo que exactamente la ficha técnica dice: «acero inoxidable alto en cromo con laca de color traslúcida». En toda esta retahíla hay un criterio de mensaje a través del material. Es de acero inoxidable porque es una escultura pensada para estar a la intemperie. Pero no se trata de cualquier acero. El acero es una aleación, una mezcla de hierro y carbono. Esta aleación se oxidaría a la intemperie. Para convertirlo en inoxidable se le añade cromo. El cromo funciona como un mártir de la oxidación, se oxida él antes para proteger al hierro de la corrosión. Esto genera una capa superficial protectora que se llama «pasivado». Esta capa de pasivado cumple una función, y es que sirve de imprimación para que la pintura agarre. En este caso, la pintura es una laca de color traslúcida, que es la que hace que tenga ese acabado espejo.

Casi todo el mundo que ha contemplado esta escultura alguna vez se ha hecho la típica foto reflejado en un tulipán. Esto es precisamente lo que buscaba Koons, que uno mismo y todo el entorno reflejado se tiñese de colores. Está convirtiendo todo lo reflejado en los tulipanes en el paisaje de la fiesta.

Las obras de Koons son trofeos contemporáneos. Por un lado, lo son del mismo modo que el galardón de un

campeonato de fútbol puede ser un balón hecho de metal y colocado sobre una peana. Por otro lado, las esculturas de Koons son trofeos porque no solo se poseen, sino que se ostentan.

Andy Warhol. *Brillo Box (Soap Pads)*. Acetato de polivinilo y tinta serigráfica sobre madera. 43,3 x 43,2 x 36,5 cm. 1964.

Tanto los materiales como la escala como el objeto son significativos en la obra de Koons. Tienen todo lo que se le debe exigir a una escultura. Los objetos de Koons suelen denominarse *readymades*, es decir, objetos reconocibles, que ya existían, elevados a la categoría del arte. Aunque en realidad no son estrictamente *readymades*, porque no son objetos que ya existían, sino que son objetos nuevos que se les parecen.

El *readymade* empezó con el artista Marcel Duchamp (BlainvilleCrevon, Francia, 1887-Neuilly-sur-Seine, Francia 1968), quien, en 1914, cogió un escurridor de botellas, lo firmó, lo colocó sobre una peana y lo convirtió en arte. Los *readymades* de Duchamp son objetos que, antes de que el artista se apropiase de ellos, tenían utilidad, aunque no eran productos típicos de la cultura de consumo contemporánea. Lo que hizo Andy Warhol (Pensilvania, Estados Unidos, 1928-Nueva York, Estados Unidos, 1987)

con sus *Cajas de Brillo* (1964) o sus *Latas de sopa Campbell* (1962) también se suelen calificar de *readymades*, aunque, igual que las obras de Koons, no son objetos que ya existían, sino una representación fidedigna.

Las *Cajas de Brillo* son imitaciones de envases de esponjas para lavar la vajilla. No son las cajas reales expuestas como obras de arte, sino que son cubos de madera de contrachapado impresos mediante serigrafía. A simple vista no se diferencian de las cajas reales del producto. Y se exponen apiladas, como una góndola, igual que estarían en un supermercado. La obra de las *Cajas de Brillo* se considera una de las más importantes del arte conceptual.

El arte conceptual es aquel en el que la obra transmite una idea que es más importante que la obra física en sí misma. De hecho, muchas obras de arte conceptual son efímeras. Es arte que se hace para cuestionar las cosas, disparar preguntas o establecer nuevos significados. Apela a la razón por encima de los sentidos.

Como decía Kandinsky, cada obra es hija de su tiempo. Las *Cajas de Brillo* tocan un tema fundamental de la era posmoderna: la imposibilidad de distinguir la verdad de lo que no lo es. La pérdida de certezas. El arte no se distingue de la realidad. Warhol no toma un envase original de Brillo y dice «Esto es arte», como haría Marcel Duchamp. Warhol copia un envase y el concepto de la obra es otro: la verdad no se distingue.

Los *readymades* de Duchamp ya resultan extemporáneos. Son objetos difíciles de reconocer fuera de su época. Sin embargo, muchas de las obras de Warhol siguen siendo contemporáneas y reconocibles por el consumidor. Son representaciones de objetos con cierta utilidad. En cambio, las obras de Koons, aunque también representan objetos contemporáneos, la mayoría son de naturaleza inútil: son objetos *kitsch*, objetos de lujo basura. Ahí reside la importancia del objeto de la obra de Koons. Él pone el foco en lo fantasioso y lo banal. Nos interpela acerca de nuestras intuiciones sobre la belleza: qué es

elegante y qué es vulgar. Qué hace que algo sea de buen o mal gusto. Qué es alta cultura y qué es baja cultura.

Sus obras de la serie *Esfera reflejante* están formadas por una escultura de inmaculado yeso blanco representando a importantes y poderosos personajes, como Hércules Farnesio, y una bola de vidrio azul resplandeciente. Estas bolas tienen su origen en los jardines victorianos y se encuentran en muchos hogares norteamericanos. Se han convertido en ornamentos familiares que dan la bienvenida a sus vecinos. Están realizadas en vidrio soplado artesanal. Reflejan al observador y lo que sucede a su alrededor.

La escultura blanca y refinada no es lo que acapara la atención. Lo sugerente es esa bola brillante y azul. El interés artístico del Hércules Farnesio está concentrado en esa bola azul, en ese objeto banal y hortera. El presumible lujo clásico de una escultura heroica se desvanece. Su función es servir de atalaya para el lujo proletario, el que representa la bola azul.

Esa bola azul es la misma que Lady Gaga muestra en la portada de su álbum «Artpop», diseñada por el artista Jeff Koons. Esta portada es un *collage* que incluye recortes de la escultura *Apolo y Dafne* de Bernini (1622-1625) y de la obra *El nacimiento de Venus* de Botticelli (1486). Además, muestra una estatua de la cantante cubriéndose los pechos con las manos, sentada a horcajadas y sosteniendo una esfera azul entre las piernas. Tanto la obra de Botticelli como la misma Lady Gaga son ya iconos pop. Ambos se han estampado en camisetas.

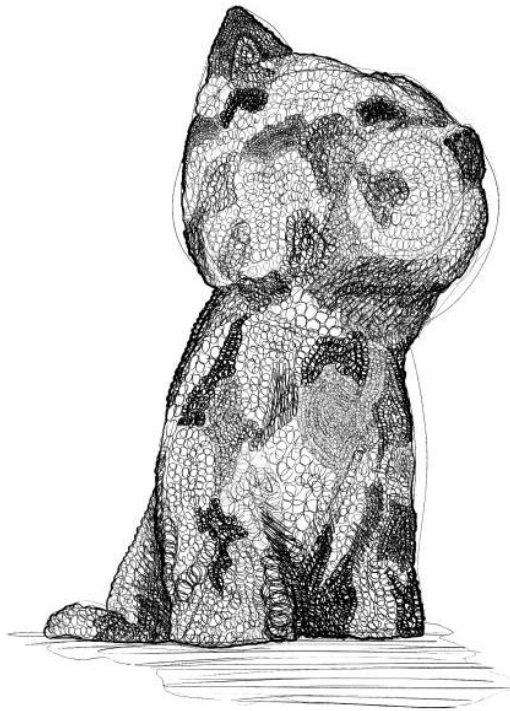
Esa es la fantasía que Koons exalta, la del *kitsch* universal. Que una obra de arte clásico pueda usarse como el estampado de un mantel de hule y un objeto decorativo vulgar pueda convertirse en una influyente obra de arte. ¿Dónde está el límite entre lo lujoso y lo hortera?

Cada vez que paso por Bilbao, que son muchas veces, visito el *Puppy* (1992) de Koons como si fuese un peregrinaje. *Puppy* (perrito en inglés) es un perro gigante de flores. En esas tres palabras está contenido todo lo que hay que mirar en esta obra. Las tres se refieren a los pilares

fundamentales de la escultura: forma, dimensión y materia. Es un perro gigante de flores.

Hay muchas cosas que hacemos en nuestra vida cotidiana que responden a una pulsión artística y con frecuencia pasan desapercibidas. Por ejemplo, un jardín. ¿A cuento de qué organizamos las flores y las agrupamos por tamaños y colores para hacer que quede bonito? Aplicamos un criterio estético para colocar plantas. Desde un punto de vista artístico esto tiene mucho interés. Otro ejemplo es cómo decoramos nuestras casas. Compramos objetos inútiles, que no sirven para nada, solo para hacer bonito. Por ejemplo, algo que muchos hacemos es colgar platos en la pared. Eso es un *readymade* doméstico.

Puppy, el perro gigante de flores, no es un perro cualquiera, es un terrier, que dentro del mundo de los perros se podría decir que es de los más decorativos. Con esto me refiero a que es el típico que saldría en una postal de felicitación de cumpleaños. Y está hecho de flores porque es un jardín. Esa es la clave: el perro gigante de flores es un jardín. Las flores se cambian según la época del año, y siguen un arreglo floral muy concreto, el de los jardines clásicos europeos del siglo XVIII. Lo más importante es que esta escultura le gusta a cualquiera, transmite prosperidad y saca una sonrisa.



Jeff Koons. *Puppy*. Acero inoxidable, sustrato y plantas en floración. 1.240 x 1.240 x 820 cm. 1992.

Más importante todavía es que, sabiendo todo esto, el perro gigante de flores no se ve, sino que se mira. Porque cuando dejas de ver y comienzas a mirar, las cosas florecen.

12
Mi madre pintándose los labios

Se pinta los labios en segundos, con la práctica de miles de veces. Solo tres trazos. Dos para definir el arco de cupido y uno para el labio inferior. Unas barras de labios están gastadas en bisel, otras en horizontal, otras redondeadas. Me gusta mirarla cuando se maquilla. Me quedo apoyada en el marco de la puerta del baño y charlamos mientras observo cómo lo hace. Se ve guapa. Solo se pinta los labios y se aplica un poco de colorete con la brocha grande, la del mango de baquelita rosa. Me gusta el sonido del chocar de las barras de labios en el cajoncito. Me gusta cómo se mira.

Quiero crecer para pintarme los labios igual que ella. A veces, mi madre me maquillaba los fines de semana para estar en casa. Cada barra de labios tiene un aroma diferente, pero todas saben a distinción. Voy de un espejo a otro para ver qué tal se me ve según la luz. Mi madre cuenta que lo único que me mantenía en silencio de pequeña era pintarme los labios. Solo abría la boca para preguntar si se me habían borrado. Cuando me hacía fotos, yo no sonreía mucho por si el carmín se emborronaba.

Cuando ella no estaba en casa, me colaba en su habitación para jugar a que su armario era mi tienda. Me ponía un pañuelo y alguno de sus zapatos de tacón. Sus cosas son tan bonitas...

Para maquillarme, mi madre se sentaba en el borde de la bañera y yo en el inodoro. Así me daba la luz buena del espejo. La primera vez que me maquilló para salir a la calle, utilizó una sombra de ojos azul casi gris que apenas dejó un destello en mis párpados. Me puso un poco de máscara en

las pestañas para teñir el color rubio de las puntas. Los labios me los pintó con una barra rosa de Lancôme que me dejó un ligero rubor. Maquillaje y pantalones vaqueros. Me sentía fuerte y protagonista. Llevar pintalabios es como llevar capa de superheroína.

De niña también me gustaba ver a mi padre afeitarse. El olor de la espuma. Su brocha con duras cerdas de pelo y mango de madera. El sonido de la cuchilla deslizándose, troceando el pelo de la cara. Estira la piel presionando con la lengua el revestimiento interno de las mejillas. No teme cortarse. Se acerca a la patilla con decisión, con la certeza de que no se va a salir del dibujo. Se echa la loción para después del afeitado dando palmadas en la piel, sube el mentón y toma aire con los labios apretados, como si quemase.

Tiene un peine con las púas separadas para engominarse bien el pelo. Me gusta cómo se mira. Siempre lleva camisa, porque las camisetas son para hacer ejercicio. Tiene estilo, se arriesga con la moda. En eso es como mi madre. Sin embargo, la atmósfera de mi padre es diferente. Es robusta como un partido de fútbol sala. Quiero crecer para estar en el mundo con la misma presencia hercúlea que él.

Los elementos propios de cada sexo se han ido intercambiando a lo largo del tiempo. El maquillaje, la peluquería y los zapatos de tacón que hoy en día se asocian con la feminidad fueron durante siglos elementos exclusivos de los hombres, eran símbolo de masculinidad y, por encima de todo, eran un símbolo de clase.

El primer uso conocido de los tacones se remonta al siglo X, cuando los jinetes usaban botas con tacón para asegurar los pies a los estribos. Como poseer caballos era indicativo de riqueza, llevar zapatos de tacón también lo era. El color rojo en los zapatos de tacón lo puso de moda Luis XIV como icono de la nobleza francesa. Cuanto más altos fuesen los tacones, más alta era la clase social de quien los vestía. Algo similar ocurrió con los perfumes, las pelucas y el maquillaje, cuyo uso estaba reservado a los

hombres de clase alta. El maquillaje no se popularizaría entre las mujeres de la nobleza hasta el siglo XVI, cuando la reina Isabel I puso de moda el pintalabios rojo. Las mujeres no empezarían a vestir tacones hasta finales del siglo XVII. Los hombres, tacones anchos; las mujeres, tacones finos. En ambos casos eran un símbolo de estatus. La mayoría de los trabajos desempeñados por las clases bajas eran incompatibles con los zapatos de tacón, por eso solo las clases altas podían permitirse el lujo de caminar subidos a ellos.

El uso de pintalabios y zapatos de tacón por parte de las mujeres respondía a una aspiración de poder. Era una forma de decir que ellas podían tener las mismas ambiciones que ellos. Sin embargo, esa interpretación se fue deformando a lo largo de la historia. El feminismo de la segunda ola, durante las décadas de los sesenta y los setenta, como reacción al paternalismo y la cosificación de la mujer, señaló el pintalabios como una representación del sometimiento al patriarcado. Recientemente esto se ha dado la vuelta otra vez. Una parte del movimiento feminista actual de la tercera ola, el que se gestó entre los años ochenta y noventa, es el *lipstick feminism* («feminismo de pintalabios»). Este feminismo lo encarnan mujeres tan populares como Madonna o Beyoncé, o series tan icónicas como *Sexo en Nueva York*, a través del llamado *girl power*. Este tipo de feminismo es en gran parte una reivindicación de la libertad femenina, en cuanto a independencia, autoridad, sororidad y no censura de la sexualidad. El pintalabios, así como otros adornos que se asocian al cliché femenino, se emplean hoy en día como estandarte del poderío de la mujer. Las mujeres poderosas se pintan los labios.

El pintalabios se utiliza como medidor de consumo. En los años cuarenta, Leonard Lauder, presidente de Estée Lauder, acuñó la expresión *lipstick index* («índice del pintalabios») para demostrar cómo en tiempos de crisis las ventas aumentan estrepitosamente. Durante la Gran Depresión, las ventas de lápices de labios aumentaron un 25

%. Este índice también sirvió para describir el aumento de las ventas de cosméticos durante la recesión de principios de la década del 2000. Lauder hizo la afirmación de que las ventas de lápiz labial podrían ser un indicador económico, en el sentido de que las compras de cosméticos, en especial los lápices labiales, tienden a estar inversamente relacionados con la salud económica. La conjetura era que las mujeres sustituyen el lápiz labial por compras más caras, como vestidos y zapatos, en tiempos de dificultades económicas.

Sin embargo, el *lipstick index* ha sido desacreditado como indicador económico. El aumento de las ventas de cosméticos en 2001 se ha atribuido a un mayor interés en las marcas de cosméticos cuya imagen es una persona famosa y no tanto a la recesión. El esmalte de uñas, en la década de 2010, con el auge del *nail art* como moda, sobre todo en Japón y el Reino Unido, ha reemplazado al lápiz labial. Podríamos empezar a hablar de *nail polish index*.

El pintalabios ha estado vinculado a momentos sociales importantes como símbolo de protesta o de fortaleza de la mujer. En 1912, el movimiento sufragista utilizó el pintalabios rojo como emblema de la emancipación femenina y de lucha en sus marchas por Nueva York. Durante la Segunda Guerra Mundial, Elizabeth Arden creó un tono para las Fuerzas Armadas estadounidenses y Helena Rubinstein lanzó el color *Regimental Red*. El Gobierno de Estados Unidos puso en marcha una campaña bajo el lema *Beauty as Duty* («La belleza como deber») que animaba a las mujeres a cuidar su imagen para dar una apariencia de normalidad a pesar del conflicto bélico.

Uno de los labios más famosos del cine fueron los de Clara Bow, quien aparecía con ellos pintados en las películas de cine mudo de los años veinte. El pintalabios era un recurso para potenciar los labios de las actrices en las películas en blanco y negro. Su uso en el cine ayudó a popularizarlo. El uso de pintalabios se normalizó en los años treinta, cuando se empezaron a comercializar en los salones de belleza de Helena Rubinstein y Elizabeth Arden.

Desde ese momento se comienza a entender el pintalabios como un símbolo de la sexualidad adulta, sentido que se potenciará en la década de los cincuenta con estrellas del cine como Marilyn Monroe.

A partir de los años setenta, el pintalabios volvió a convertirse en cosa de hombres. El punk y el glam tuvieron mucho que ver. La subcultura gótica, la música industrial, el *death rock* y el post-punk pusieron color a los labios de algunos hombres que se han convertido en iconos contemporáneos, como David Bowie, Robert Smith o Marilyn Manson.

La evolución del pintalabios está íntimamente relacionada con los avances científicos y tecnológicos, sobre todo con la química. La primera prueba arqueológica del uso de maquillaje se encontró en el Antiguo Egipto. Los ojos se delineaban con polvos de grafito (kohl), con el mineral pirolusita o con negro de humo, que fabricaban quemando maderas resinosas. Los labios se pintaban con pigmentos de colores rojizos y violáceos mezclados con ceras o grasas, a semejanza de las pinturas empleadas en el arte como óleos o encáusticas. La mayoría de esos pigmentos eran de origen mineral, como piedras de colores molidas de ocre rojo y rejalgar. A lo largo de la historia las tendencias de maquillaje fueron variando. Tanto los colores como los aglutinantes empleados guardaban similitud con las técnicas pictóricas del momento.

La barra de labios actual es un invento reciente. Los primeros pintalabios se vendían en pequeños botes o envueltos en papel y se aplicaban con pincel. A comienzos del siglo xx, la marca Guerlain empezó a fabricar rudimentarias barras de labios. Las aristócratas francesas lo compraban envuelto en frágiles tubos de cartón. En 1915, la Scovill Manufacturing Company fabricó uno de los primeros tubos metálicos en los que se insertarían las barras de labios, facilitando su uso y comercialización. El primer pintalabios de esas características que se vendió en España fue el Milady de la compañía Puig en 1922. En 1923, James Bruce Mason Jr. inventó el sistema giratorio que permite

subir y bajar la barra de labios, convirtiéndolo en el objeto fácil de aplicar y transportar que hoy conocemos.

Desde el punto de vista químico, el de la formulación cosmética, los pintalabios contienen una amplia variedad de ceras, aceites, pigmentos y emolientes. Las ceras le dan forma y facilitan su aplicación. Se utiliza cera de abeja, cera de carnauba, que es un exudado de los poros de las hojas de palmeras, y la cera de candelilla, que se obtiene de la planta de candelilla. Los aceites y las grasas sirven de emolientes. Incluyen aceite de oliva, manteca de cacao, lanolina, vaselina y aceite de ricino, entre otros. Son los que forman una película dura y brillante tras la aplicación. Los de larga duración suelen contener siliconas para sellar el color.

En los últimos años, las formulaciones cosméticas de los pintalabios se han hecho más sofisticadas. El particulado de los pigmentos es más fino y homogéneo. Además, se han añadido ingredientes hidratantes, antioxidantes, humectantes y filtros solares, entre otros, con el fin de hidratar y proteger los labios.

El pintalabios, igual que los zapatos de tacón, comenzó siendo un distintivo de clase y acabó convirtiéndose en un emblema femenino. Del mismo modo, el Día Internacional de la Mujer Trabajadora se convirtió en el Día Internacional de la Mujer. Desde lo simbólico, como los zapatos de tacón o el pintalabios, hasta todo lo que concierne a la igualdad de derechos y oportunidades, el progreso de la mujer ha sido, en gran medida, una conquista de poderes que estaban reservados a los hombres.

El poder ha estado en manos de los hombres durante tanto tiempo que algunos consideran de primera lo estereotípicamente masculino y de segunda lo estereotípicamente femenino. Este cariz machista se aprecia mejor si se analiza a través de las profesiones. La cocina o la moda, actividades antiguamente reservadas a las mujeres, no se consideraron de prestigio hasta que los hombres se apoderaron de ellas. Las modistas y los modistos. Se desprende una clase diferente según el género.

Ocurre lo mismo con los juguetes y con los colores. Jugar con robots acostumbra a tener mejor consideración que jugar con muñecas, igual que vestirse de rosa o de azul, igual que disfrazarse de pirata en comparación con disfrazarse de princesa. Es como si los hombres validasen los juegos, las profesiones y las carreras. Hay quien se dedica a animar a las niñas a estudiar carreras hoy lideradas por los hombres, pero apenas ocurre a la inversa. Como si las carreras conquistadas desde hace décadas por las mujeres, como la mayoría de las carreras científicas relacionadas con la salud, ya no fuesen una aspiración tan elevada como las que han conquistado los hombres. La medicina era cosa de hombres. La informática era cosa de mujeres. El primer computador de propósito general basado en circuitos eléctricos, el ENIAC, fue programado por seis mujeres en los años cincuenta del siglo XX. Es el ordenador que se utilizó en la Segunda Guerra Mundial para calcular la trayectoria de los misiles. Las mujeres con habilidad para las matemáticas y la lógica eran reclutadas para trabajar como programadoras y calculadoras humanas, mientras que los hombres eran enviados al frente. El primer ordenador electromecánico de IBM también lo programó una mujer. Hasta finales de los años setenta, la mayoría de las programadoras informáticas eran mujeres. Ahora que las estadísticas se han dado la vuelta, también es un problema, como si diesen por hecho que los chicos escogen bien sus carreras y que las chicas escogen mal.

Hace años participé en un evento de promoción de vocaciones científicas que para mí puso patas arriba todo lo preestablecido. Todas éramos mujeres. El mensaje general estaba dirigido a las chicas, animándolas a estudiar carreras científicas en las que estaban infrarrepresentadas, fundamentalmente ingenierías. No se mencionaba que en ese momento había incluso más mujeres estudiando carreras científicas que hombres. Pero, como había menos en algunas ingenierías, eso se presentaba como un gran problema que resolver. No se veía como un problema que las carreras de farmacia o medicina estuviesen copadas por

mujeres, con más de un 70 % de estudiantes femeninas.

Al finalizar el evento, en la ronda de preguntas, una chica arrojó una luz potentísima sobre todo aquello, algo que me ensanchó la mirada. La chica nos preguntó si estudiar enfermería estaba mal. Nos contó que era lo que ella siempre había querido hacer, pero al escucharnos se sintió como un estereotipo. Como una niña a la que le dicen que jugar con robots es mejor que jugar con Barbies. Aquello hizo que me diese cuenta de lo machista que es sugerir que las mejores carreras son las que en ese momento han escogido mayoritariamente los hombres. Hoy en día, las ciencias de la salud gozan de mayor reconocimiento social y mejores perspectivas de empleo y sueldo que las ingenierías, así que no se trata de una cuestión de clase o de poder, sino de machismo.

Por desgracia, este tipo de discursos machistas perduran, afeando que las niñas se decanten por el rosa, por estudiar farmacia o biología, o que su juguete predilecto sea la Barbie mil peinados, que era mi muñeca favorita y la más vendida hace veinticinco años.

Esto es extrapolable al maquillaje o a los zapatos de tacón. Cuando las mujeres se apoderaron de estos símbolos de poder, no tardaron en señalarse como elementos de sometimiento y cosificación. Cuando algo se vuelve femenino, se minusvalora por el simple hecho de ser femenino. Esa es la definición de machismo. Para algunos, la idea de que las mujeres con maquillaje y tacones están oprimidas es compatible con la idea de que los hombres con maquillaje y tacones son libres. Por eso, parte del feminismo contemporáneo rescata los símbolos de la feminidad y los usa como bandera. Pechos, higos y pintalabios. Pero, ojo, cuidado con caer en la frivolidad de confundir banderas con objetivos. La lucha del feminismo a lo largo de toda su historia siempre ha sido una lucha de clases.

La historia del pintalabios es una historia de ciencia, de música, de política. Pero sobre todo es una historia que nos habla del poder de las mujeres. Así que, además de

pintarme los labios porque quiero, lo importante es porque puedo. Estudio lo que quiero porque puedo. Uso zapatos de tacón porque puedo.

El feminismo también se adueñó de un color porque era el que representaba el poder. Ese color es el violeta, morado, malva o púrpura, que resulta de la mezcla sustractiva del magenta con el azul. En muchas culturas, el color púrpura se asocia con la realeza, el prestigio y la sacralidad. El uso de vestimentas de este tono estaba limitado a los soberanos, a los papas y a las más altas esferas de poder. Un aspecto significativo es que el púrpura es uno de los colores más infrecuentes en la naturaleza, dificultando aún más su adquisición.

El origen de este color se remonta a los fenicios. Este pueblo habitó las costas del Mediterráneo en torno al siglo I a. C., y dominó casi en exclusiva la producción y comercialización del pigmento que daba como resultado el color púrpura. Los fenicios no fueron un pueblo unificado, más bien se trataba de un conjunto de ciudades independientes entre sí y, en muchas ocasiones, rivales, que compartían la misma lengua y que desarrollaron una actividad comercial muy similar. Estas ciudades surgieron de forma coetánea en el área del actual Líbano e Israel.

Los fenicios desarrollaron una intensa actividad comercial marítima colonizando puntos estratégicos del mar Mediterráneo, lo que les permitió expandirse hasta el extremo occidental. Se especializaron en el comercio de materiales de lujo que intercambiaban con otros pueblos mediterráneos como los griegos y los romanos. Muchas de las ciudades fenicias siguen existiendo en la actualidad, como es el caso de Tiro, epicentro de la producción del púrpura.

Uno de los artículos que más fama dio a los fenicios fueron las telas de intensos colores, sobre todo púrpuras. Estas telas de producción artesanal se convirtieron en un símbolo de estatus social y se utilizaban de vestimenta, como tapices o incluso como moneda de cambio.

Aunque se desconoce el proceso de producción de las

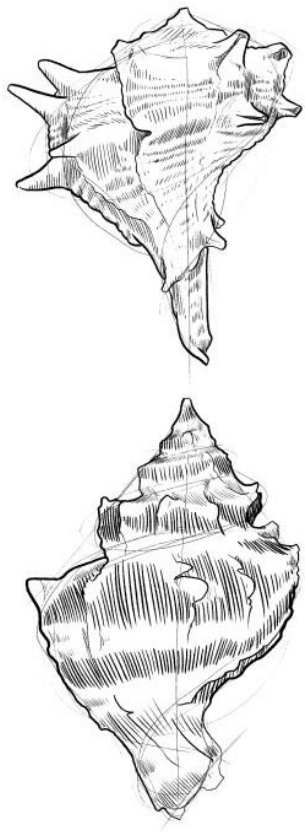
telas, sí está documentado el método de obtención del pigmento púrpura que se empleaba para darles color. La materia prima principal procedía de unas especies de moluscos muy concretas, los *Murex trunculus* y *Murex brandaris*, con una concha en forma de caracola con llamativos tubérculos puntiagudos y un canal sifonal alargado. En aquella época, eran habituales del Levante mediterráneo, aunque hoy en día están extintos. Es una especie que vivía a poca profundidad. El líquido que producía el tinte se extraía a través de la glándula mucosa de los moluscos.

Se necesitaba una gran cantidad de moluscos para obtener una pequeña cantidad de pigmento, por lo que había que recogerlos y mantenerlos con vida en tanques de agua salada hasta conseguir la cantidad deseada. Para teñir un kilo de lana hacían falta unos doscientos gramos de tinte, y para obtener un kilo de esta secreción, era necesario machacar cincuenta mil ejemplares del molusco. No resulta extraño que se extinguieran.

El primer paso para la producción era la recolección en masa de gran cantidad de estos moluscos. Los ejemplares se pescaban con cebos y se mantenían vivos en grandes estanques artificiales. El siguiente paso consistía en machacar los moluscos hasta convertirlos en una pasta. En algunos ejemplares de mayor tamaño se podía utilizar una herramienta metálica para extraer la glándula mucosa. Una vez que se tenía suficiente cantidad, se llenaba un estanque con sal y se dejaba secar al sol durante diez días. Durante este tiempo, una reacción fotoquímica convertía la mezcla en un intenso pigmento de color púrpura.

El desagradable olor de los estanques fenicios de *Murex* se hizo muy famoso. Estas instalaciones solían estar en playas alejadas de las zonas pobladas. Sobre todo en la costa del Líbano, donde había *Murex* en abundancia. El *Murex trunculus* producía una tonalidad púrpura azulada llamada «azul real», mientras que el *Murex brandaris* producía una distinguida tonalidad púrpura rojiza, que se conocía como «púrpura de Tiro». Una de las grandes

cualidades de este tinte es que no se decoloraba, cosa que era muy apreciada por la nobleza. La clase alta romana las lucía como signo distintivo de su poder. Por este motivo, las telas púrpuras llegaron a ser consideradas más valiosas que el oro.



Murex trunculus y *Murex brandaris*.

La mitología también tiene su propia explicación para el origen de este pigmento. Se cuenta que el dios fenicio Melkart, de la ciudad de Tiro, paseaba por las playas del Líbano con una nereida. Para sorprender a su amada, Melkart mandó a su galgo a rastrear la playa en busca de un exquisito regalo; sin embargo, tras la expedición, el perro volvió sin presente y con el morro ensangrentado. Al

examinarlo, el dios se dio cuenta de que no se trataba de sangre. El perro llevaba en la boca un molusco triturado que le había teñido todo el hocico de un color púrpura rojizo. La nereida, al verlo, se quedó fascinada por la intensidad del color y le ofreció al dios Melkart casarse con él si a cambio él conseguía confeccionar un vestido de ese color. El dios recogió una gran cantidad de moluscos, los machacó y obtuvo así el pigmento suficiente para elaborar el vestido de su futura esposa. Fue así como surgió la denominación «púrpura de Tiro». La pintura *El descubrimiento de la púrpura* (1636-1638) de Theodoor van Thulden retrata esta historia.

En una tradición alternativa, el vestido confeccionado por Melkart fue para el legendario rey de Tiro, Fénix, que sentía tal pasión por ese color que decretó que sus dominios pasarían a llamarse Fenicia (que significa «tierra de púrpura») y que todos los futuros gobernantes vestirían de ese color como distintivo de su rango real. Aunque ambas historias proceden de tradiciones grecorromanas tardías, la imagen de un perro royendo una concha de *Murex* se ha descubierto en varias monedas de Tiro, lo que indica que las leyendas pudieron tener un origen fenicio.

La ciudad de Tiro aún hoy es conocida por el lujo de sus telas. Sin embargo, la alta demanda del molusco pronto hizo que escasearan y fuera necesario traer estos moluscos del exterior o incluso fundar nuevas ciudades donde se instauró la producción del púrpura. Aunque los fenicios fueron los que dominaron la producción y comercialización del púrpura, fue con los romanos cuando adquirió más importancia como vestimenta y producto de lujo. Es el caso de España, donde los arqueólogos han encontrado restos de conchas y moluscos machacados en localizaciones como Almuñécar, Los Toscanos y Morro de la Mezquitilla. Otros centros productivos destacados fueron Libia, Creta o Italia.

En Japón, el púrpura se fabricaba a través de las raíces de la planta Murasaki *(Lithospermum erythrorhizon)*, aunque su difícil cultivo y su pequeño volumen lo hacían un bien muy escaso. En China, el púrpura fue inicialmente poco

apreciado y considerado un color secundario, lejos de los colores de los cinco elementos sagrados (azul, rojo, amarillo, blanco y negro). No obstante, a partir del siglo V a. C., el púrpura se gana un espacio entre la nobleza hasta tal punto que queda asociado con el emperador. Al mismo tiempo, la corriente taoísta asocia este color con la nobleza de espíritu.

Hacia la mitad del siglo XIX, el uso de púrpura experimentó un nuevo auge en Occidente. En Perú se extraía del guano un tinte púrpura llamado «muréxida», y en Francia se extraía el púrpura francés de los líquenes de color malva. En Roma, las togas púrpuras fueron el mayor símbolo de poder y prestigio junto con la seda china. Es más, este color se consideraba símbolo de buen augurio.

El púrpura no solo era prohibitivo debido a su precio, sino que su uso llegó a estar restringido en las leyes suntuarias. En la Roma republicana, los generales podían llevar túnicas completamente teñidas de púrpura, pero a los senadores, cónsules, pretores y otros personajes de menor rango solo se les permitía lucir franjas de púrpura en el borde de sus togas, más estrechas cuanto menor era el rango. En la Roma imperial, las restricciones sobre el uso del púrpura se incrementaron, y hacia el siglo IV solamente el emperador podía usar púrpura, una capa púrpura de Tiro con hilo de oro, estando penado el uso de este color por cualquier otro romano, aunque se debiese a un tinte de imitación y no al púrpura auténtico.

Así, a los herederos dinásticos, los niños nacidos después de que el padre fuese coronado emperador, se los llamaba «*porphyrogenitos*», «nacidos en el púrpura», diferenciándolos de los que ascendían por méritos políticos o militares, pero no tenían sangre real. Con el tiempo, la expresión se amplió a todos los niños de familias de clase alta.

Por asociación simbólica, de la realeza a lo sagrado, la Iglesia católica siguió con el modelo romano. Así, la curia romana usó el púrpura de Tiro para las vestimentas del papa y los cardenales. De manera metafórica, Cristo sería la

forma única de realeza, por lo que también se convirtió en el color litúrgico de la cuaresma y el adviento. La vestimenta papal cambió a blanco con Pío V, que decidió mantener los atuendos de la orden de los dominicos. Los obispos y arzobispos pasarían a vestir un púrpura de imitación mezcla de granate e índigo. El púrpura se utilizó además en numerosas pinturas religiosas del Renacimiento, para pintar ángeles o a la Virgen María.

La fabricación industrial del tinte púrpura llegó con el descubrimiento del estudiante de química William Henry Perkin en 1856. En realidad, Perkin estaba intentando sintetizar quinina, un fármaco antipalúdico. Lo que estaba haciendo era oxidar anilina con dicromato potásico y ácido sulfúrico para obtener quinona, un precursor de la quinina. En lugar de quinina, con la oxidación obtuvo una sustancia de color púrpura. Así nacía la malveína, una sustancia estable a la luz que se fijaba con facilidad a la seda y que pronto empezó a producirse industrialmente. El «púrpura de Perkin» fue el primer tinte sintético de la historia.

Para diferenciarse del costoso púrpura de Tiro, al púrpura de Perkin se le acuñó el nombre coloquial de «malva», que además le hacía parecer más moderno. La nueva fabricación a gran escala produjo una auténtica fiebre malva entre la aristocracia europea, especialmente en Inglaterra. Hasta la reina Victoria se puso un vestido teñido con malva para ir a la Exposición Universal de Londres de 1862.

El periodo dorado del tinte malva de Perkin fue breve y apenas sobrevivió a la década de 1860. La única excepción se encontró en su uso para la impresión de sellos. La composición original de la malveína se identificó previamente a partir de muestras de colecciones de museos y todavía se puede encontrar en sellos postales victorianos del Reino Unido del periodo de 1867 a 1880. Las muestras históricas de malveína consisten en una mezcla de más de trece compuestos que difieren entre sí muy poco, tan solo en el número y la colocación de los grupos metilo. Estos compuestos presentan máximos de absorción en el rango de

540-550 nm, dando lugar al color malva. Los componentes principales se llaman malveína A y malveína B. Más tarde, mediante técnicas analíticas como la cromatografía y la espectroscopía de masas se identificó la malveína B como el compuesto mayoritario.

Las malveínas A y B se pueden emplear como trazadores para las recetas originales de Perkin. Sin embargo, aún no se ha establecido el procedimiento de síntesis que conduce a la mezcla de compuestos perfecta. La carta de patente de Perkin para la «invención de la producción de una nueva materia colorante para teñir con un color lila o púrpura materias de seda, algodón, lana u otros materiales» brinda información limitada sobre su síntesis: «Proporciones equivalentes de sulfato de la anilina y el dicromato de potasio deben disolverse en porciones separadas de agua caliente y, una vez disueltos, deben mezclarse y agitarse, lo que hace que se forme un precipitado negro». Sin embargo, si en el laboratorio se sigue la receta de la patente de Perkin, no se obtiene el pigmento malva. No es que Perkin hubiese ocultado información a propósito o la hubiese falseado. Él de verdad creía que la receta de su patente era correcta.

En realidad, para obtener púrpura de Perkin, además del sulfato de anilina debe haber otros compuestos presentes: las toluidinas, unos derivados del tolueno. Todo apunta a que Perkin utilizaba un sulfato de anilina que, sin él saberlo, contenía impurezas de toluidina, de modo que la respuesta podría estar en la calidad de la materia prima que le proporcionaban sus proveedores. Hace poco se ha formulado una ruta de síntesis a partir de isómeros de anilina y toluidina que presumiblemente refleja la síntesis de Perkin que más se ha acercado al pigmento original.

El color púrpura ha continuado vinculado a la aristocracia y a la realeza, pero de forma más residual. El color fue también asociado a los cambios sociales, así el púrpura se convirtió en uno de los colores de las sufragistas y, con el tiempo, en el color insignia del movimiento feminista moderno. Las mujeres se apropiaron del púrpura

como símbolo de poder, igual que de los zapatos de tacón y el pintalabios.

Con el impresionismo, el violeta entró en el arte no como símbolo, sino como color. Uno de los primeros en emplearlo fue Monet, quien decía: «Por fin he descubierto el auténtico color de la atmósfera. Es violeta». No se equivocaba, el cielo azul es más bien violeta, solo que nuestros ojos no lo ven.

El artista contemporáneo Martin Creed (Wakefield, Reino Unido, 1968) también utilizó el púrpura, igual que Monet, para capturar el aire con ese color. Lo hizo mediante una instalación en 2008 en la que llenó una habitación con globos de caucho de color púrpura. Si se empaqueta el aire, se hace visible algo que pasa desapercibido. Es como materializar una idea abstracta. Los espectadores caminan por la obra, con globos apilados hasta por encima de sus cabezas. Desplazarse resulta difícil. También se pierde la orientación. Los globos son ligeros, pero su presencia física es inmensa. Es aire envuelto en color. Es una forma de señalar que hay aire. Como es habitual, el espacio está lleno de aire; lo único distinto es que la mitad está encerrada en globos. La instalación de Martin Creed se llama *Obra número 965: la mitad del aire en un espacio dado*.

Resulta sugerente que el púrpura sea el símbolo del feminismo, el color de la bandera que la mitad de la población ha elegido usar para reclamar su espacio en el mundo. Más sugerente todavía es que el púrpura sea un color que se puede obtener mezclando los colores del cliché masculino y femenino, el azul y el rosa. Para unos, el púrpura será rosa casi azul, para otros es azul casi rosa.

13
El cielo rosicler anticipa un día de sol

Ver el atardecer juntos en la playa. Tenía catorce años, así que la proposición me parecía la más romántica del mundo. Pero no. Al caminar hasta la orilla, los zapatos se me llenaron de arena y me arañaban la piel. Soplaba el viento, y el pelo se me pegaba al cacao de labios. Llevaba puesta una cazadora vaquera noventera, preciosa y que aún conservo, pero no me protegía del frío. Y él aún no me gustaba tanto como para que su abrazo fuese cómodo y me proporcionase calor. Era la segunda vez que quedábamos. Entre nosotros solo había novedad y torpeza, y conversaciones más de validación que de descubrimiento mutuo. Sugirió que viésemos juntos el atardecer en la playa de Riazor antes de que mis padres viniesen a recogerme. Ni siquiera daba tiempo a que anocheciera de verdad. Éramos como los actores protagonistas de una serie romántica, ambos fingiendo amor.

Cuando nos sentamos en la arena, el cielo ya se había blanqueado y las nubes empezaban a sonrosarse anticipando un día más de sol. Se supone que lo interesante de una puesta de sol es ver cómo el sol se esconde en el horizonte. Pero mirar el sol quema los ojos, los llena de soles negros, como un tiroteo en la retina. Esa es la pantomima de ver atardeceres, que no puedes verlos realmente. Hay que conformarse con la visión periférica. Por eso me gustan más los cambios sutiles de la luz a lo largo del día, a lo largo de las estaciones, en diferentes

lugares. La luz es más amarilla en Pontevedra que en Coruña. En agosto, el cielo tardío es más rosa que en septiembre. Cuando las nubes son negras es porque vemos su sombra. Por la mañana, el cielo es tan azul que en realidad es violeta. El sol es una estrella que está tan cerca que sentimos su calor.

El artista Claude Monet decía: «Para mí un paisaje no existe en sí mismo, ya que su aspecto cambia en cada momento, pero su entorno lo trae a la vida, el aire y la luz, que varían continuamente».

La luz viaja en línea recta, a menos que encuentre un objeto a su paso: puede reflejarse, como sucede con los espejos; puede dispersarse, que es lo que sucede cuando atraviesa un prisma o las gotas de lluvia y se descompone en todos los colores formando el arcoíris; y puede difundirse o esparcirse, que es lo que sucede cuando choca con los gases y las partículas suspendidas en la atmósfera, transformando los rayos procedentes de un foco luminoso en luz que se propaga en todas direcciones.

La luz del sol, por tanto, llega a la atmósfera terrestre y se difunde en todas direcciones al encontrarse con los gases y las partículas del aire, ya que su tamaño es del orden de la longitud de onda de la luz solar e incluso menor. Las longitudes de onda largas (rojos y naranjas) se difunden menos que las cortas (azules y violetas), ya que el tamaño de los obstáculos es para ellas comparativamente menor. Es decir, las ondas rojas y naranjas son más grandes que la mayoría de los obstáculos que hay en la atmósfera, así que gran parte pasa de largo sin más. Sin embargo, las ondas azules y violetas son tan pequeñas como los obstáculos que se encuentran en el camino, por eso se difunden más. Así es como se explica que el cielo sea azul y no blanco. Este fenómeno se llama «esparcimiento de Rayleigh» o «difusión de Rayleigh». El hecho de que el cielo sea para nosotros más azul que violeta se debe a que nuestros ojos son más sensibles al azul.

Cuando se acerca el ocaso, la luz ha de recorrer un camino mayor, se enfrenta a un mayor número de

obstáculos, los cuales, en lugar de dispersar la radiación, la absorben. Debido a la diferente densidad de las capas de la atmósfera, la trayectoria de la luz solar se dobla ligeramente. La luz de menor longitud de onda (azules y violetas) es la que más se dobla, la que más se aleja de la dirección del haz, así que cuando el sol se oculta en el horizonte, estos son los primeros rayos en perderse. Los últimos rayos que se pierden en el horizonte son los de mayor longitud de onda (rojos y naranjas), por eso el sol incendia el cielo al atardecer.

A veces se aprecia un rayo verde al final de la puesta de sol. Esto se debe a que los colores se van perdiendo en el horizonte en orden, de menor longitud de onda a mayor. El verde se pierde justo después del azul y, si el aire está limpio, se puede ver un fugaz destello verde justo antes de que el sol desaparezca totalmente.

Si las partículas atmosféricas son mayores que la longitud de onda, como ocurre con las partículas de agua que componen las nubes o la niebla, el cielo se ve blanco, ya que todos los colores de la luz que las atraviesan se dispersan por igual. Sin embargo, si al atardecer hay una elevada concentración de aerosoles en las capas bajas de la atmósfera y las nubes están desperdigadas, el cielo se vuelve rosicler. Este fenómeno se llama «difusión de Mie» y aumenta conforme el tamaño de las partículas es mayor, provocando una mayor difusión hacia delante de las partículas. Este fenómeno describe por qué los amaneceres y los atardeceres son más coloridos de lo que serían solo por el efecto de la difusión de Rayleigh. Las nubes difunden los nuevos tonos cálidos dominantes del atardecer, los naranjas y los rosas. Parece como si las nubes estuviesen hechas de carne.

Entre los artistas románticos, J. M. William Turner (Londres, Reino Unido, 1775-1851), conocido como «el pintor de la luz», consiguió plasmar la fiereza de la luz del ocaso como ningún otro. A pesar de la limitada paleta de color de la época, pintó cielos exquisitos y vibrantes, del rosa más suave al naranja más fogoso, con azules profundos

y soles amarillos casi blancos.

A mediados del siglo XIX, gracias a la investigación científica, surgieron nuevos pigmentos sintéticos y con ellos nuevos colores, de mayor pureza y saturación, que podían emplearse en pintura al óleo. Cuando los artistas tuvieron a su alcance una paleta de colores tan amplia y variada, su forma de pintar también cambió. En 1839 el químico Michel-Eugène Chevreul estableció la ley del contraste simultáneo de los colores, en la que todo color es relativo a los colores que le rodean. A partir de ella se estableció la ley de colores complementarios; al pintar colores complementarios próximos, es la retina la que hace la mezcla y crea la ilusión de un color que realmente no está pintado. De ese modo, artistas que utilizaban la técnica del puntillismo, como Paul Signac o Georges Seurat, lograban pintar cielos azules con puntos violetas y amarillos, y cuerpos desnudos como la porcelana con puntos azules y rojos. A ambos les influyó el físico Ogden Rood, que en 1879 publicó un popular manual práctico para artistas, *Théorie scientifique des couleurs*, que ofrecía sugerencias empíricas acerca de materiales y usos relacionados con las nuevas teorías cromáticas. Incluía gráficas y diagramas que ilustraban los emparejamientos de colores y los pigmentos concretos que producían esos efectos de mezcla en la retina. Este libro circuló entre los impresionistas. Rood había hecho accesible una avanzada teoría que incluía a Chevreul, pero también los logros de los físicos Hermann von Helmholtz y James Clerk Maxwell, que hacia mediados de siglo aclararon los dos modos en que se mezclan los colores: como luz o como pigmento.

Las sombras pasaron de estar compuestas por colores oscuros a estar compuestas por colores fríos o desaturados que, a la vez, creaban la ilusión de profundidad. Del mismo modo, las luces pasaron de ser claras a ser saturadas y cálidas, resaltando del fondo. Se podría decir que rompieron con la dinámica clásica del claroscuro, más propia del dibujo. Una sombra podía ser más fría que una luz y, sin embargo, seguir creando ilusión de sombra y

profundidad.

Los pintores impresionistas consiguieron enriquecer el lenguaje plástico separando los recursos propios del dibujo y aplicando únicamente los recursos propios de la pintura. Para definir la forma, su riqueza de color les permitió afinar el volumen mediante más matices lumínicos y crear así luces dentro de las zonas de sombra y sombras dentro de las zonas iluminadas recurriendo tan solo al uso del color. Los impresionistas comprendieron que la luz del cielo es la misma que la luz de las cosas.

El impresionista Camille Pissarro (Carlota Amalia, Estados Unidos, 1830-París, Francia, 1903) se dedicó a pintar la avenida Montmartre en la que vivía a diferentes horas del día y en diferentes épocas del año. Pintó cielos nocturnos de color azul, cielos naranjas, rosas y amarillos. La avenida era diferente porque la luz que reflejaba iba cambiando con ella. Ningún lugar es siempre el mismo, cambia tanto con la luz como con la mirada. Como escribió Pissarro, «bienaventurados los que ven cosas hermosas en lugares humildes donde otros no ven nada».

La pintura más bonita y concisa de un cielo rosicler que vi en mi vida es una del artista Fran Herbello (Menziken, Suiza, 1977; criado en Aldán, España). Se titula *Cuadrado higroscópico*. Es un sencillo lienzo con un pálido cuadrado pintado en su interior en el que se mezclan, o más bien se diluyen, los colores azul y rosa.

La ficha técnica de la obra indica que el artista utilizó una única sustancia como pigmento: cloruro de cobalto II, un compuesto que es azul o rosa según la humedad ambiental, igual que le ocurre al cielo.

El cloruro de cobalto II es un compuesto cristalino que atrae la humedad y la incorpora a su estructura. Esa es la definición de *higroscópico*. Además, es capaz de irse disolviendo en el agua lentamente, que es la definición de *delicuescente*. Estas propiedades hacen que el compuesto presente dos formas que dependen del grado de humedad: la forma anhidra, sin agua, y la forma hidratada, con agua en su estructura. Cada una de las formas tiene una

estructura y una simetría diferentes, haciendo que la forma anhidra sea azul y la hidratada sea rosa.

La razón por la cual ambas formas del compuesto conviven en esta obra y presentan diferentes coloraciones se puede describir por medio de la teoría del campo cristalino y el efecto Jahn-Teller. Voy primero con el rosa. El cloruro de cobalto II hidratado es un complejo cristalino, lo que quiere decir que su estructura y sus enlaces se distribuyen en una red tridimensional ordenada. Si nos fijamos en el entorno del átomo de cobalto, este se presenta rodeado de seis ligandos diferentes: dos átomos de cloro y cuatro moléculas de agua, conformando un entorno de geometría octaédrica alrededor del cobalto. El cobalto se enlaza a los seis ligandos por medio de los electrones de valencia. Estos electrones son los que actúan como «pegamento» entre todos los átomos que componen la estructura.

Si en lugar de en un entorno octaédrico el cobalto se encontrase en un entorno esférico, todos sus electrones de valencia estarían en la misma situación, al mismo nivel energético, con la misma probabilidad o tendencia a actuar como «pegamento». Pero cuando los ligandos se colocan en un entorno octaédrico, los electrones se distribuyen en dos niveles energéticos diferentes: una parte de los electrones se estabiliza por la presencia de estos ligandos, porque pueden unirse entre sí formando una estructura estable, y otra parte se desestabiliza, porque aparecen repulsiones entre los electrones del cobalto y los electrones de los ligandos. De esta manera, los electrones pueden estar en dos niveles energéticos y no solo en uno, y para pasar de un nivel inferior a un nivel superior necesitan absorber energía.

La radiación visible de color verde tiene energía suficiente como para promover un electrón de un nivel inferior a otro superior en el cloruro de cobalto II hidratado. Esto es lo realmente importante. Si absorbe la radiación verde, es justo esa la que no podremos ver. El compuesto lo vemos del color complementario al verde, que es el rosa.

Cuando el cloruro de cobalto II hidratado se seca por completo y pierde todas las moléculas de agua que actuaban como ligando, se forma el cloruro de cobalto II anhidro. El cloruro de cobalto II anhidro también es un complejo cristalino, es decir, también muestra una estructura tridimensional ordenada donde todos los átomos están unidos entre sí siguiendo un arreglo geométrico. Si nos fijamos en un átomo de cobalto de la estructura cristalina, este está rodeado de cuatro átomos de cloro, conformando un entorno tetraédrico a su alrededor.

Como cualquier variación en la geometría de un compuesto afecta a cómo se distribuyen los electrones de valencia, ocurre que estos dejan de estar al mismo nivel de energía y pasan a ocupar dos niveles de energía diferentes.

La situación parece similar a la del compuesto hidratado, pero en realidad la diferencia energética entre un nivel y otro es menor en un entorno tetraédrico que en uno octaédrico. Esto se traduce en que el electrón necesitará menos energía para transitar del nivel inferior al superior en el compuesto anhidro que en el hidratado.

Mientras que el compuesto hidratado absorbía radiación de la energía correspondiente al color verde (y por eso se ve rosa), este absorberá radiación menos energética que el verde, en este caso la radiación de energía correspondiente al color naranja. Si el compuesto absorbe la radiación naranja, querrá decir que esa será precisamente la que no se ve. Por eso el compuesto anhidro es del color complementario al naranja: el azul.

A causa de esta variación de color del cloruro de cobalto II, este compuesto se utiliza en el laboratorio como indicador de la presencia de humedad. La coloración rosa indicará presencia de humedad y la azul ausencia de ella.

El uso del cloruro de cobalto II como pigmento único en la obra de Fran Herbello es suficiente para mostrar cómo ambos colores, con todos sus matices, conviven a causa de los diferentes grados de humedad que se dan sobre el lienzo. Para lograr este efecto, el artista disolvió en agua el cloruro de cobalto II hexahidratado (que es la versión del

compuesto que se comercializa) en una proporción 1:10. A continuación pintó un lienzo de algodón 100 % sin imprimar con esta disolución, de forma que el algodón pudo absorber gran parte de la humedad. En los bordes del cuadrado, donde hay un mayor grado de sequedad por tratarse de un límite de fase, el azul es más intenso, mientras que hacia el centro del cuadrado el rosa es el color dominante.

En los museos, las condiciones de temperatura y humedad están controladas, de forma que en este entorno el cuadro, una vez que haya alcanzado el equilibrio, permanecerá inmutable, presentará la misma coloración y los mismos matices siempre y cuando estas condiciones se mantengan constantes. Se presupone que cualquier museo o galería ha de estar acondicionado para garantizar la preservación de las obras, de modo que este cuadro continuará siempre así, como un cielo rosicler congelado en el tiempo.

Este hecho es ya de por sí una de sus capas de lectura. Gracias a que nos esforzamos por conservar el arte, esta obra permanecerá invariable a lo largo del tiempo. Mientras nosotros estemos aquí, esta obra se mantendrá tal cual ha sido concebida. En realidad, esto es lo que ocurre con todas las formas de arte, pero esta es tan sensible que la posibilidad de pérdida y degradación es apremiante. Esta obra representa esa urgencia.

Su otra lectura es que es un pedazo de cielo rosicler encerrado en un lienzo. El único pigmento con el que fue pintado se comporta de la misma manera que lo hace la atmósfera cuando se acerca el ocaso: cuanto mayor sea el grado de humedad, más potencia adquirirá el rosa de las nubes y más se irá atenuando el azul del cielo.

Esta obra es un trozo de atardecer estático que conservamos a resguardo en la atmósfera controlada de un museo. Es un elogio a la ciencia que lo compone y lo preserva, y a la luz que todo lo pinta.

La curiosidad nos hace capaces de encontrar inspiración en los lugares más insospechados. Cuando la

mente está acostumbrada a trabajar, aunque nos sintamos distraídos, somos capaces de encontrar belleza en lo cotidiano. Esa manera de mirar es la única forma que concibo de vivir. Mirar es sobrevivir al trajín. Esa mirada íntima se puede recrear y transferir a través del arte, de la ciencia, del lenguaje. Cualquier objeto es capaz de desencadenar una idea si hemos aprendido a mirar, a vivir en lo profundo. Trato de imaginar cómo un artista ha llegado a una idea, si le asaltó investigando, leyendo, paseando o preguntándose como un químico de qué están hechas las cosas. Me imagino a Herbello descubriendo su pigmento rosicler cuando se preguntó qué llevan esas bolsitas llenas de pequeñas bolas que encontramos en los bolsillos de los bolsos o en los aparatos electrónicos que dicen DO NOT EAT SILICA GEL. Quizá Herbello abrió una de esas bolsas, vio como las bolitas que albergaba cambiaban de color, y su curiosidad le llevó a descubrir que estaban impregnadas por un pigmento tornadizo de cloruro de cobalto II. Quizá vio un cielo entero en cada una de ellas.

Esas bolsitas desecantes contienen bolas de gel de sílice, que es una forma granulada y porosa del dióxido de silicio. Se usa como adsorbente para proteger productos sensibles a la humedad: aparatos electrónicos, prendas de piel, zapatos, bolsos... También se emplea en el laboratorio como fase estacionaria en las cromatografías en columna y en los desecadores, que son unos recipientes que utilizamos para preservar compuestos sensibles al agua. Es importante señalar que un compuesto adsorbente (con «d») como el gel de sílice es aquel que retiene el agua en su superficie, mientras que un compuesto absorbente (con «b») retiene el agua en su interior.

El gel de sílice es una red tridimensional de óxido de silicio. Hacia dentro de la red hay grupos siloxano, con átomos de oxígeno y silicio unidos entre sí de forma estable, mientras que hacia la superficie hay grupos silanoles. Los silanoles son átomos de silicio unidos a hidroxilos, que son muy afines al agua. Es decir, cada bolita de gel de sílice tiene en su superficie grupos químicos que

retienen agua con facilidad. Esto lo hacen mediante enlaces de hidrógeno que se forman entre las moléculas de agua y los hidroxilos de los silanoles. Así, sobre una superficie completamente hidroxilada, el agua cubrirá primero todos los sitios accesibles formando una capa con múltiples enlaces de hidrógeno. Cada par de grupos hidroxilo adsorbe una sola molécula de agua. Sobre esta molécula de agua se adsorben dos moléculas de agua más y, sobre estas, otras tres moléculas más.

Aunque el gel de sílice tiene una amplia superficie específica, llega un momento que se satura. Para regenerarlo solo hay que calentarlo hasta que se rompan los enlaces de hidrógeno y el agua adsorbida se evaporará.

El gel de sílice es capaz de retener hasta un 40 % de su peso en agua, lo cual resulta muy práctico tanto para conservar ciertos productos como para su uso como desecante en el laboratorio. El inconveniente es que este compuesto es incoloro y su aspecto no varía con la presencia de agua, así que por sí solo no sirve ni como indicador de humedad ni para saber hasta qué punto está siendo eficiente o ha llegado a su límite de capacidad de adsorción. Por este motivo se le añade un indicador de color que sí varía con la presencia de humedad: el cloruro de cobalto II. El mismo pigmento que Herbello utilizó en su obra.

La coloración rosa del cloruro de cobalto II sirve para detectar la presencia de agua que ya no ha podido ser retenida por el gel de sílice y por tanto delata su incapacidad para seguir reteniendo más moléculas de agua.

Así es como funcionan los tradicionales *galos do tempo* de Portugal, que son figuras de gallos que cambian de color en función de la humedad y se usan para hacer predicciones del tiempo. La presencia de agua ambiental se puede relacionar con la meteorología. Normalmente las lluvias van asociadas a un aumento de la humedad ambiental. El compuesto empleado como pigmento para fabricar los *galos do tempo* también es el cloruro de cobalto II. Por eso, cuando un *galo do tempo* está azul, augura sol, y cuando

está rosa, augura lluvias.

Quizá el artista del *Cuadrado higroscópico* abrió una bolsita de gel de sílice, quizá se encontró con un *galo do tempo* en Portugal, quizá leía un libro de química, quizá recordó alguna práctica de laboratorio del instituto, quizá su madre tuviese una figura decorativa en la cocina que sorprendentemente cambiaba de color los días de lluvia. Su mirada profunda y curiosa le llevó a concebir aquello como una posible obra de arte. El conocimiento, la reflexión, la investigación, los experimentos y el trabajo en el taller llegarían después para posarse sobre un lienzo que mantendría congelado en el tiempo un ocaso de cobalto, a resguardo, vaticinando para siempre un día de sol.

14
Más blanco que la luz

Lo peor de crecer fue perder los sábados por la tarde. Empecé a ir al cine con los amigos, y estaba bien, pero dejar de pasar las tardes con mi padre y con Christian me producía melancolía. Durante aquella transición, algún sábado hice retroceder el tiempo y me quedé con ellos. Quedar los sábados con los amigos tenía ese algo de tarea propia de la edad, como ir al colegio en primaria en lugar de quedarme pasando el rato con Christian y los abuelos, que era lo que de verdad quería hacer. Mi padre nos hablaba a Christian y a mí como si fuésemos adultos, pero en el coche nos sentábamos detrás. Sobre todo en el Renault 25, que tenía en el centro un reposabrazos mullido como una almohada en el que cabían las cabezas de los dos. La música la escuchábamos en el coche. Cada lugar tiene su canción.

El sábado por la tarde que fuimos a ver nieve al monte Xalo sonaban los Bee Gees, así que toda mi vida han sido la banda sonora de la nieve. Apenas había empezado a cuajar. En las zonas de mar no suele nevar; era la primera vez que iba a ver nieve de verdad. Nos ataviamos con los anoraks y las botas de suela militar. Como trineos, llevamos bolsas para escombros. La vegetación estaba oscura; la tierra, negra y mojada. Al ascender la montaña en coche iban apareciendo cúmulos de nieve en el andén. Más arriba había lenguas blancas cubriendo los helechos pequeños. A lo lejos, cumbres coronadas de blanco. Cogimos las bolsas y nos deslizamos montados en ellas sobre una de las lenguas de nieve. Las ramas arañaban las nalgas. Recorríamos pocos

metros a poca velocidad; no era tan fácil como en las películas. En realidad, la nieve quema los dedos, contrae y enrojece la piel. Jugar a lanzarnos bolas de nieve nos hacía daño en las manos y nos empapaba los pantalones vaqueros.

Cuando se puso a nevar y a llover a la vez, nos refugiamos en un bar con las paredes paneladas de madera. Estaban cubiertas con un barniz blando que se pegaba a los dedos. Había mucha gente vestida apropiadamente para la nieve, con gorros calados, plumíferos acolchados, pantalones acolchados y botas acolchadas. Tomaban bebidas calientes. El vapor de las tazas subía al techo, el vaho del aliento se quedaba entre los dedos. Acababa de salir la Cherry Coke, así que Christian y yo nos tomamos una por primera vez. Fue un sábado por la tarde de muchas primeras veces, como casi todos.

Aquella tarde la recuerdo como si todo el rato fuese casi de noche. Con poca luz, pero de un color blanco frío. Sin embargo, las pocas veces que volví a la nieve, todo estaba cubierto de blanco y el sol era tan intenso como un mediodía de verano. La luz que refleja la nieve me provoca una ceguera blanca, igual que cuando me baño en el mar y la superficie del agua centellea. Son como fuegos artificiales directos a la pupila. Los ojos se defienden del fogueo con una inundación. El agua en todas sus formas y lugares convierte el color blanco en un tormento de luz.

Hay blancos que son tan blancos que emiten luz. No es que parezca que emiten luz, es que la emiten realmente. En arte se usan muchos blancos: blanco de titanio, blanco de zinc, blanco de plomo, blanco de España... Todos ellos tienen composiciones químicas diferentes, por eso no todos los blancos son iguales. ¿Por qué unos blancos son más blancos que otros? La química ofrece varias respuestas, todas ellas relacionadas con cómo interactúa con la luz cada uno de estos compuestos. La luz blanca es la suma de todos los colores, así que los pigmentos blancos reflejan todo el espectro visible, o casi todo.

Hay un famosísimo cuadro que está solo pintado de

blanco. Es *Blanco sobre blanco*, de Kazimir Malevich (Kiev, Ucrania, 1879San Petersburgo, Rusia, 1935). Es una obra de 1918, una de las más controvertidas del arte del siglo XX. Desde cierta distancia puede parecer una obra monocromática, pero de cerca se percibe que hay una figura, un cuadrado blanco sobre fondo blanco. Ese cuadrado está inclinado. El fondo es de un color blanco cálido en comparación con la figura, que es de un blanco más azulado, más frío.

Para Malevich esta obra supuso la cumbre del suprematismo. El suprematismo es un movimiento de vanguardia cuyo manifiesto «Del cubismo al suprematismo» fue escrito por el propio Malevich y se publicó en 1915. Estéticamente, el suprematismo se podría definir como la economía total de formas y colores: figuras geométricas planas, colores planos y muy limitados. *Blanco sobre blanco* es la obra suprematista definitiva: solo blanco, solo un cuadrado inclinado pintado sobre fondo blanco. Pero, ojo, no hay nada arbitrario en esta obra: la elección de los pigmentos, la forma y su colocación son deliberadas.

En esta obra hay luz, espacio y tiempo, variables fundamentales de la física. Todo representado en su mínima esencia. La luz la reduce al color blanco; el espacio, a dos sutiles planos; y el tiempo, a una figura inclinada, pues la diagonal es la expresión mínima del movimiento. En el margen superior derecho se sitúa la figura del cuadrado blanco inclinado, de modo que parece ir a abandonar el cuadro.

El fondo está pintado con blanco de plomo. El blanco de plomo es un carbonato básico de plomo. Tiene la misma composición que el mineral hidrocerusita. Aunque el que se usaba en arte no es un extracto mineral, sino un pigmento sintético que se conoce como «albayalde», «blanco de esquisto» o «blanco argénteo».

El método de síntesis del blanco de plomo más antiguo que se conoce es de Teofrasto (372-287 a. C.), alumno de Aristóteles. Plinio menciona ya en la enciclopedia científica más importante de aquellos tiempos, la *Naturalis historia*,

este primer pigmento inorgánico enteramente sintético. También Vitruvio habla del blanco de plomo en su obra *De architectura*. En las colecciones de recetas de la Edad Media del manuscrito de Lucca y en los escritos de Teófilo y Heraclio se citan el plomo metálico y el vinagre como los materiales de partida para la elaboración del blanco de plomo.

A lo largo de la historia, los métodos de obtención del pigmento blanco de plomo se han hecho más sofisticados, pero todos, de un modo u otro, llegan a la misma conclusión: para fabricar albayalde se necesita plomo, aire cargado con dióxido de carbono, y ácido acético, que es el componente principal del vinagre. Al mezclar plomo con ácido acético se forma acetato de plomo, que es soluble en agua. Al añadir el dióxido de carbono a presión, el acetato se desplaza y se produce bicarbonato de plomo, que es insoluble y crea un precipitado blanco en el fondo. El precipitado se filtra, se seca y se muele hasta obtener el pigmento. Este método de obtención es más seguro que los que se utilizaban antiguamente, cuando no se sabía que el plomo es un metal neurotóxico que provoca saturnismo. Esa es la razón por la que este pigmento ha caído en desuso.

El matiz cálido del blanco de plomo se debe a la contaminación atmosférica. Los blancos de plomo se han vuelto más cálidos desde la Revolución Industrial. Algunos frescos pintados con blanco de plomo han amarilleado tanto que se han tornado marrones, casi negros. Si en los frescos de una iglesia hay ángeles negros, con toda seguridad habían sido concebidos como ángeles blancos. Esto sucede por un proceso químico en el que el plomo se combina con el azufre del aire formando sulfuro de plomo, que es de color marrón casi negro.

Sin embargo, en pinturas al óleo, el blanco de plomo reacciona químicamente con los ácidos grasos del aceite y forma jabones, que son muy estables. Además, este pigmento por sí solo neutraliza los ácidos que se producen cuando la película oleosa envejece, de modo que actúa como estabilizante. Por este motivo es habitual encontrar

este pigmento mezclado con otras pinturas al óleo, incluso en las veladuras, porque unifica la textura, compensa las tensiones y el secado es más uniforme. De hecho, el buen estado de conservación de muchos cuadros antiguos se debe a la presencia de blanco de plomo tanto en la pintura al óleo como en la imprimación. Pero no todo son ventajas: la consecuencia de que el blanco de plomo forme jabones es que con el tiempo va perdiendo su poder cubriente. Este fenómeno se aprovecha para precisar la antigüedad de un cuadro, ya que la imprimación se va volviendo transparente.

El blanco de plomo además es sensible a ácidos y bases, por eso no se debe emplear en técnicas a la cal, frescos o vidrio líquido. Tampoco se puede mezclar con pigmentos que contengan azufre, como, por ejemplo, el bermellón, el ultramarino o el amarillo de cadmio, ya que puede formarse sulfuro de plomo y oscurecer por completo la pintura.

Por otra parte, la figura cuadrada de la pintura de Malevich es de un blanco más frío, casi azulado. Se trata de blanco de zinc, también conocido como «blanco de China». Químicamente es óxido de zinc. En la naturaleza lo encontramos como cintita, pero como este mineral suele contener impurezas de hierro y manganeso que afectan a su color (desde el verde hasta el rojo) se emplea el pigmento de síntesis.

El blanco de zinc también forma jabones con los aceites, con lo que su secado es rápido y estabiliza la película. En cambio, al contrario de lo que sucedía con el blanco de plomo, la película de blanco de zinc es dura y frágil, mucho menos flexible, por lo que no se puede emplear sobre superficies elásticas o sobre imprimaciones que no estén del todo secas, ya que puede resquebrajarse al secar. Además, es un pigmento que al óleo es menos cubriente que el blanco de plomo. También es sensible a bases, y no se suele emplear con aglutinantes ácidos porque espesan demasiado rápido.

El blanco de zinc se conoce desde la Edad Media,

cuando se denominaba *«lana philosophica»*. En la fabricación del latón se presenta como subproducto incómodo, pero hacia 1800 surge el blanco de zinc como pigmento. Desde la década de 1830 se fabrica industrialmente y poco después comienza a emplearse en pinturas.

En el lenguaje técnico actual se diferencia entre el auténtico «blanco de zinc» y el «óxido de zinc para pintura». Ambos están constituidos esencialmente por óxido de zinc, pero el óxido de zinc para pintura se fabrica partiendo de minerales que además contienen plomo o de residuos de fundición con restos de plomo. Por este motivo no es de un blanco tan puro, y por eso no se emplea en pintura artística.

El óxido de zinc adecuado para fines pictóricos es el blanco de zinc. Se fabrica mediante evaporación de zinc metálico y oxidación de este vapor con corriente de aire caliente. El humo blanco de zinc precipita en cámaras y se separa en función del tamaño de la partícula. Para ser comercializado como pigmento ha de tener una pureza mínima del 99 %.

Tanto el blanco de plomo como el blanco de zinc son compuestos que deben su color a un fenómeno llamado «semiconductividad» por el cual se produce el tránsito de sus electrones más externos. Para transitar, los electrones de ambos compuestos absorben radiación de exactamente 380 nm, justo por encima de la radiación azul del espectro visible, en la zona del ultravioleta. Es decir, los dos compuestos absorben radiación ultravioleta y reflejan toda la radiación del espectro visible, razón por la cual los dos son de color blanco.

Con el tiempo, el blanco de plomo se vuelve más cálido por la formación inevitable de sulfuros. En cambio, el blanco de zinc es más blanco cuanta más luz le llega. Esto se debe a que el blanco de zinc, además de ser un semiconductor, es una sustancia fluorescente. La fluorescencia es un fenómeno por el que una sustancia absorbe radiación ultravioleta y la transforma en radiación visible. Así que el blanco de zinc emite más luz blanca de la

que le llega; es decir, es blanco blanquísimo, es el blanco total.

Con esto hago una lectura sobre la obra de Malevich: que la figura cuadrada blanca, inclinada, que parece que se sale del cuadro, en realidad está emitiendo luz, la emite permanentemente, hasta el infinito. Por eso decir que hay blancos que son tan blancos que emiten luz no es una licencia literaria, sino que es verdad. Así que *Blanco sobre blanco* es un foco de luz. Luz sin necesidad de tecnología, sin artefacto; es la luz pura del pigmento. Es como si hubiese logrado congelar la luz en el tiempo, como cualquier pintura, pero más.

15
Más negro que el abismo

Después de un par de horas viendo tan solo lo que alcanzaban los faros del coche, nos encontramos con la carretera cortada. Tantos kilómetros sin alumbrado, sin casas alrededor, que no sabíamos si a los lados había montañas o acantilados. La carretera se terminaba allí, en aquel lugar sin cobertura y sin luz en medio de las llanuras de California. Manu apagó el coche para que ninguna lucecita del interior impidiese ver lo que había fuera. Esperamos a que las pupilas se dilataran en la oscuridad. Nada. Ni siquiera a lo lejos había un ápice de fulgor. Tenemos que salir a ver las estrellas, propuso Manu. Nunca habíamos estado en un sitio tan yermo y negro. Yo me quedo en el coche, no sé qué fauna puede haber por aquí, no sé qué clase de terreno voy a pisar, no sé si a tres pasos hay un despeñadero. Manu salió del coche solo un poco, se quedó apoyado en la puerta. Yo abrí la ventanilla de mi lado y asomé la cabeza. Nunca habíamos visto tantas estrellas. No había ni un centímetro de cielo sin una salpicadura blanca. El astigmatismo me hace ver las estrellas con forma de estrella, no como puntos. Las estrellas se estiran para mí como en las fotografías astronómicas de larga exposición. A Manu le ocurre lo mismo. Aunque el astigmatismo provoca aberraciones ópticas, ver las estrellas con forma de estrella hace más evidente que la luz se mueve, que viaja; que la patria de esa luz quizá ya no exista. Ese cielo cargado de estrellas es en realidad el abismo.

Las observaciones astronómicas me producen cierto

vértigo, como si tuviese miedo de caerme hacia arriba. Igual que en el vacío todos seríamos sordos, sin luz todos seríamos ciegos. Y ahí arriba la luz escasea. Del mismo modo que para nosotros las estrellas que un día fueron colosales ahora nos llegan como un hilo fino de luz que parpadea, a suficiente distancia la Tierra es un punto azul pálido. Cómo se ve el espacio desde aquí me hace imaginar cómo se ve esto desde el espacio. Vivifica la certeza de que estoy viviendo en un planeta. Es lo que se llama «efecto perspectiva». El efecto perspectiva es un cambio cognitivo de la conciencia que experimentan algunos astronautas al observar la Tierra desde el espacio. La Tierra se ve como una bola de color azul envuelta por una capa de atmósfera fina como el papel cebolla. La Tierra se ve frágil.

La primera imagen en color de la Tierra desde el espacio tiene más de medio siglo. La fotografía *Earthrise* («el amanecer de la Tierra») es una de las imágenes más impactantes de la historia, con el planeta azul flotando en la negrura sobre el gris lunar. Eran las cinco menos veinte de la tarde del 24 de diciembre de 1968 cuando tres seres humanos vieron por primera vez la Tierra emergiendo del horizonte lunar. Bill Anders, piloto del módulo lunar del *Apolo 8*, sacó una primera foto en blanco y negro. Segundos después, Jim Lovell, piloto del módulo de mando, le pasó un carrete a color, Anders cargó con él su Hasselblad 500EL y capturó la imagen de la Tierra como un planeta.

Aquella fotografía fue solo uno de los hitos del *Apolo 8*. La misión, comandada por Frank Borman, fue la segunda tripulada del programa Apolo y un paso clave hacia la conquista de la Luna por Neil Armstrong y Buzz Aldrin siete meses después. Borman, Lovell y Anders fueron los primeros humanos en abandonar la órbita terrestre y ver la cara oculta de la Luna. Completaron diez órbitas alrededor de nuestro satélite, al que se aproximaron hasta los 111 kilómetros. Lovell dijo que la superficie lunar se ve como yeso o como arena de playa gris.

Habían despegado de cabo Cañaveral el 21 de diciembre y amerizaron en el Pacífico el 27. Durante esos

días, conectaron seis veces por televisión con la Tierra, y en Nochebuena, tras leer los primeros versículos del Génesis, mandaron una felicitación en la emisión en directo con más espectadores hasta la fecha: «Buenas noches, buena suerte, feliz Navidad y que Dios los bendiga a todos ustedes, a todos ustedes en la buena Tierra».

Aquella foto y aquellos días supusieron para la humanidad una suerte de efecto perspectiva colectivo. Probablemente *Earthrise* sea la foto medioambiental más influyente jamás tomada. Esa foto conllevó el nacimiento de los primeros movimientos ecologistas; la gente se dio cuenta de que vivimos en un planeta frágil y que es necesario protegerlo. La gente se dio cuenta de que estamos en un planeta.

La primera vez que fui plenamente consciente de que vivo en un planeta fue durante el eclipse del 21 de agosto de 2017. Puedes ver un eclipse en vídeo, leer magníficas descripciones del fenómeno y de las sensaciones que provoca, pero si no vas al lugar en el que se produce un eclipse total y lo ves con tus propios ojos, no puedes hacerte una idea de lo que es.

Esto es lo que dice todo el mundo, pero antes de verlo era bastante escéptica. Yo tenía el recuerdo de haber visto un eclipse total a finales de los noventa desde mi casa de A Coruña. Recuerdo que Christian y yo estábamos en el dormitorio de nuestros padres, pegados a la ventana, observando el fenómeno a través de una radiografía. Por suerte no nos quemamos las retinas. Recuerdo haber visto el cielo gris, que parecía que se estaba haciendo de noche de una forma diferente a la de un atardecer. Recuerdo ver cómo la luna iba mordiendo al sol, hasta creía recordar que la luna llegaba a tapar al sol por completo, haciéndolo desaparecer. Obviamente, eso no sucedió más que en mi imaginación. En 1999 hubo un eclipse parcial de sol que solo llegó a cubrir el 80 % de este.

Hay mucha diferencia entre un eclipse parcial y un eclipse total. Del 99 % al 100 %, en ese segundo en el que un eclipse pasa de ser parcial a total, se produce un cambio

inmenso. La temperatura baja varios grados, los animales se comportan de forma extraña, los pájaros dejan de piar y los grillos grillan con estrépito. Puedes quitarte las gafas protectoras con seguridad y ver el fenómeno con tus propios ojos.

El 20 de agosto de 2017, el día antes del eclipse, volamos de Washington a Saint Louis, Misuri. Elegimos esa ciudad por varias razones estratégicas. Por un lado, la meteorología de la zona de Saint Louis tenía un histórico de lluvias estable y favorable a lo largo de los años durante el mes de agosto. Por otro lado, su excelente red de carreteras nos permitía llegar en una o dos horas a varias localizaciones en las que se podría observar la totalidad del eclipse. La franja en la que el eclipse sería total y duraría el tiempo suficiente era de apenas cien kilómetros de ancho, así que no había tantos lugares en Estados Unidos desde el que poder verlo. Barajamos la posibilidad de desplazarnos a Carbondale, donde la NASA tenía establecida su base de observación, a Columbia o a Saint Clair.

Días antes del eclipse se formó una tormenta que cubrió gran parte de la trayectoria en la que el eclipse sería visible. Se desplazaba de forma errática, con lo que las previsiones meteorológicas se volvieron muy variables. Tanto fue así, que el ambiente en la ciudad de Saint Louis y en el hotel donde nos alojamos era muy tenso. Todo el mundo estaba mirando constantemente las aplicaciones del tiempo en sus teléfonos. En la televisión no se hablaba de otra cosa. Unos a otros nos preguntábamos si habíamos decidido el lugar correcto donde ir a verlo. Para muchos había sido un largo y costoso viaje, una oportunidad única. Habíamos estado preparándonos durante meses para algo que apenas duraría un par de minutos. Una tormenta no podía estropearlo.

La mañana del eclipse comprobamos que las previsiones eran parecidas en Saint Clair y en Carbondale. Lanzamos una moneda al aire y salió cara. Nos fuimos a Saint Clair.

Salimos temprano y llegamos a Saint Clair sobre las

diez de la mañana. El eclipse no empezaría hasta las 11:48, alcanzando la totalidad a las 13:15. Saint Clair es una pequeña población que cae dentro de la famosa ruta 66, con unos cuatro mil habitantes. En el centro no hay más que un par de cafeterías, una pequeña plaza atravesada por las vías del tren, un taller, varias iglesias de diferentes religiones y casas de una o dos plantas. Pero ese día estaba llena de gente de todo el mundo. Hablamos con gente de Suecia, Francia, Canadá, Chile, Argentina...

La acogida fue magnífica. Al llegar nos regalaron botellines de agua fría. El *sheriff* paseaba repartiendo gafas protectoras para ver el eclipse con seguridad. Y todas las zonas verdes estaban ocupadas por turistas como nosotros, tumbados en el césped bajo el cobijo de la sombra de los árboles, comiendo aperitivos y bocadillos.

Cada cierto tiempo nos levantábamos a ver cómo iba el eclipse, cómo la luna iba tapando el sol y cambiando la luz. La temperatura fue bajando poco a poco. Cuando estábamos al 90 %, el color de las cosas era diferente. La luz se había vuelto blanquecina, tal y como recordaba el de 1999. Parecía que la hierba y la piel se volvían más nítidas, con colores más realistas. Podíamos observar con claridad un curioso fenómeno, y es que la sombra del follaje de los árboles reproducía cientos de eclipses en el suelo.

Cuando faltaban unos diez minutos para que se produjese la totalidad, nos fuimos a la zona de las vías del tren. Desde allí podíamos ver el horizonte. Todos estábamos muy nerviosos. Había llegado el momento y ninguna nube iba a impedir que lo viésemos en todo su esplendor. La gente exclamaba: ¡Ya viene!

La Luna eclipsó al Sol por completo. El cambio en la luz fue inmediato. Se hizo el silencio. El cielo se oscureció y se podía mirar al sol directamente, sin las gafas. El Sol era una enorme circunferencia negra rodeada por una corona de luz blanca y destellante. Se veían las estrellas. El horizonte se tiñó de amarillo topacio de una forma totalmente diferente a como lo hace al atardecer.

El momento en el que pude mirar al Sol con mis

propios ojos, ese sol negro y enorme, me produjo una punzada en el cuerpo. Como un rayo frío que recorrió mi esternón. Empecé a tener palpitaciones y me coloqué las manos en el pecho como para contenerlas. Las lágrimas me caían a borbotones. Mirando hacia arriba las notaba resbalar por las orejas. Sentí la inmensidad y el vértigo que produce estar flotando en el universo. Era la primera vez que sentía que de verdad estaba en un planeta.

Fueron 2 minutos y 41 segundos de eclipse total. Todo el mundo a mi alrededor lloraba y respiraba con agitación. Fue algo de una belleza universal, por eso las reacciones que produce son similares, vengas de donde vengas, seas de la cultura que seas. Podría decirse que casi todos los allí presentes sufrimos al unísono el síndrome de Stendhal, una reacción fisiológica equivalente a un ataque de pánico que se sufre y se disfruta ante la contemplación de algo brutalmente bello.

En efecto, puedes verlo en vídeo, leer magníficas descripciones del fenómeno y de las sensaciones que provoca, pero si no vas al lugar en el que se produce y lo ves con tus propios ojos, no puedes hacerte una idea de lo que es.

Tengo grabada en la memoria esa imagen del sol negro como si se hubiese formado un enorme agujero en el cielo. Igual que la oscuridad profunda y de largo alcance de la noche en las llanuras de California. Lo negro tiene ese efecto sobre nosotros, de extrañeza y fascinación. Por eso el color negro, la ausencia total de luz, es en sí mismo un campo de investigación abierto tanto para la ciencia como para el arte.

Para pintar de negro en la prehistoria se empleaban negros que podían encontrarse fácilmente libres en la naturaleza, como carbón, hollines o pirolusita, que está compuesta por dióxido de manganeso. Sin embargo, en la actualidad contamos con una suculenta cantidad de pigmentos negros, desde los que no son propiamente negros, sino mezcla de colorantes azul oscuro con lacas rojas, hasta pigmentos sintéticos como el negro de anilina,

fabricado por primera vez en el siglo XIX. Los negros más utilizados en arte siguen siendo los basados en el carbono, tanto artificiales como naturales. Encontramos los diferentes negros de humo, formados por el hollín de la combustión de madera de pino, de petróleo o de gas. El más conocido por los artistas, además del negro carbón, es el negro marfil, formado a partir de la destilación seca de huesos desengrasados. El alto contenido en fosfato de calcio dota a este negro de un matiz gris azulado muy característico.

Después del Renacimiento, los grandes momentos revolucionarios de la pintura se distinguen por la manera de usar el negro, lo que se puede ver en las obras de Caravaggio, Rembrandt, Goya y Manet. Con el impresionismo, el negro dejó de formar parte de la paleta porque, como decía Monet, en la naturaleza no hay negro.

En las vanguardias se puso el foco en las formas y, sobre todo, en el color. El blanco y el negro son los no colores. La luz y el abismo. Así el *Cuadrado negro sobre fondo blanco* (1913), del artista Kazimir Malevich, abrió la puerta a un modo de expresión artística que hoy continuamos explorando: el monocromo negro.

Si echamos la vista todavía más atrás, nos encontramos con otros protocuadros negros. En la Alemania del siglo XVII, tenemos un posible precedente en *Utriusque Cosmi, Maioris scilicet et Minoris, metaphysica, physica, atque technica Historia* (que podría traducirse como *La historia metafísica, física y técnica de los dos mundos, a saber, el mayor y el menor)*, escrito por Robert Fludd en 1617. En este tratado hay ya un cuadrado negro en el que el autor coloca en cada uno de sus bordes la leyenda *«et sic in infinitum»* («y así hasta el infinito»), en lo que parece ser un esquema de lo que sería la nada. Curiosamente este cuadrado, como el de Malevich, está ligeramente realzado en su parte derecha. Otra casualidad la encontramos en la página negra del primer capítulo de la novela de Laurence Sterne, *Vida y opiniones del caballero Tristram Shandy* (1759-1767).

Estas manifestaciones artísticas influyeron sobremanera

en las tendencias modernas hasta llegar a artistas contemporáneos particularmente preocupados por el negro, como Mark Rothko, Ad Reinhardt, Magdalena Abakanowicz, Milton Resnick, Richard Serra, Jorge de Oteiza, Katie Paterson, Robert Rauschenberg, Antonio Saura, Clyfford Still, Pierre Soulages, Ángela de la Cruz o Raimund Girke, entre otros, llevándolos a experimentar con nuevos materiales y técnicas.

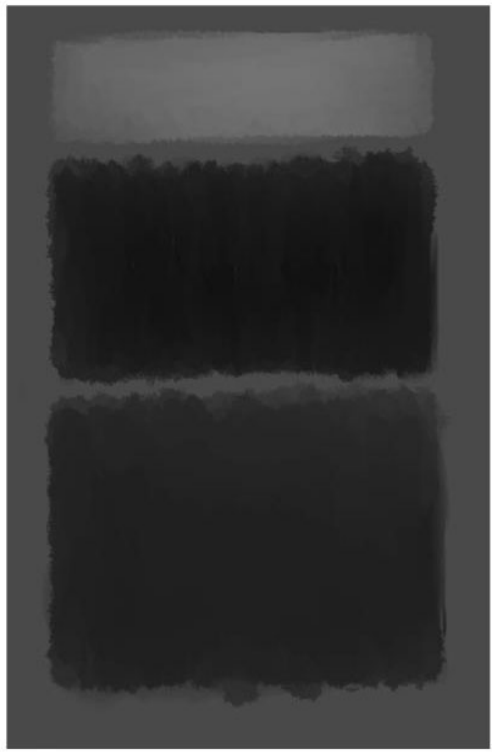
El artista contemporáneo Jason Marti (Jersey, 1970) tiene uno de los monocromos negros más estéticos que he visto nunca. Es un cuadro voluminoso, como si se hubiese pintado a espátula con una pasta copiosa de pigmento negro. En la ficha técnica indica que está hecho con un único pigmento, espinela, un mineral compuesto por aluminato de magnesio, una piedra preciosa que, según sus impurezas de hierro, zinc o cromo, puede presentar un color rojo intenso semejante al rubí, color azul o un verde tan oscuro que es casi negro. Esta variedad de la espinela se conoce como «ceilanita» o «pleonasto».

Sin embargo, para mí el artista que mejor ha conseguido retratar el negro, el negro como experiencia vivencial, ha sido Mark Rothko (Daugavpils, Letonia, 1903-Nueva York, Estados Unidos, 1970). Su obra fue sufriendo una transformación, un oscurecimiento paulatino. Su primera obra oscura se ennegreció por accidente, y a partir de ahí el resto de su obra se oscurecería por decisión voluntaria. La del oscurecimiento de Rothko es una gran historia, porque responde en parte a una elección atrevida de pigmentos y técnicas por parte del artista y, en mayor parte, a un maltrato del patrimonio.

Rothko fue uno de los artistas más relevantes del siglo XX. Los cuarenta y cinco años de carrera de Rothko pueden dividirse en cuatro periodos: la fase realista, entre 1924 y 1940; la surrealista, de 1940 a 1946; los años de transición, de 1946 a 1949, y los años clásicos, de 1949 a 1970, donde realmente Rothko encontró su vehículo de expresión a través de lo que ahora denominamos «*multiforms*», que evolucionaron hasta sus famosas obras clásicas con

superficies de color rectangulares y difusas.

Normalmente se le incluye dentro de los denominados «expresionistas abstractos» aunque él no se consideraba a sí mismo un artista abstracto. Esta agrupación formada en Nueva York durante la depresión económica de posguerra de los años cincuenta también es conocida como «escuela de Nueva York». Era la primera vez en la historia del arte que un grupo de artistas estadounidenses recibía un reconocimiento internacional como movimiento, ya que desde el siglo XIX Europa había dominado la evolución del arte moderno, pero a partir de entonces la pintura norteamericana asumiría ese liderazgo mundial.



Mark Rothko. *Light Red Over Black*. Óleo sobre lienzo 2306 x 1527 x 38 mm. 1957.

Es complicado definir un movimiento como el «expresionismo abstracto» en función de unas tendencias de estilo, ya que esta corriente no se fundamenta en unos criterios formales, sino en un proceso de expresión a través de la pintura no figurativa. El pintor William Seitz definió este movimiento de una forma muy sencilla y convincente: «Anteponen la expresión a la perfección, la vitalidad a la compleción, la fluidez al inmovilismo, lo desconocido a lo conocido, lo encubierto a lo claramente patente, lo individual a lo social y lo interno a lo externo».

Esta intención artística quedó de manifiesto en dos vertientes muy diferenciadas del movimiento: el *action painting* y el *color field*. Aunque el artista más representativo del *color field* es Morris Louis, también se suele incluir a Rothko dentro de esta denominación; no obstante, la intención de uno y otro, el manejo del color y los modos de ejecución son totalmente diferentes.

Color field o campos de color, en el plano formal, significa exactamente lo que sugiere. En la obra más característica de Rothko nos encontramos con gigantescos planos de color, gran formato y superposiciones de color o veladuras. Sin embargo, a Rothko no le interesa la relación entre el color y la forma, sino expresar las emociones humanas más elementales. Sus pinturas buscan la transmisión directa de un sentimiento místico, cercano a lo religioso. «La gente que llora ante mis cuadros vive la misma experiencia religiosa que yo sentí al pintarlos. Y si usted solo se ve atraído por sus relaciones de color, entonces se le escapa lo decisivo.»

Si se quiere entender cualquier obra de Rothko, es imprescindible estar frente a ella, o más bien estar en ella. Para valorar cualquier tipo de arte, hay que hacerlo en directo, siempre, pero en este caso considero que la vivencia es muy diferente a lo esperado. Tuve la suerte de poder contemplar obras de Rothko en múltiples ocasiones, de varias de sus etapas como artista y en condiciones expositivas de lo más variopintas. He visto sus obras en salas específicas y en exposiciones colectivas. Lo he visto en

el Guggenheim de Bilbao, en el MOCA de Los Ángeles, en la Tate Modern de Londres...

Lo primero que ves cuando entras en una sala en la que hay una obra de Rothko es que indudablemente hay una obra de Rothko. El gran formato invade la sala. Sus obras suelen estar a muy poca distancia del suelo y suelen medir unos tres metros de alto, con lo cual parecen murales. La obra sugiere que te acerques para limitar tu campo de visión y dejarte embriagar por el color y sus matices. Rothko decía que sus pinturas estaban concebidas para ser miradas a 45 cm de distancia, tal y como él las veía al pintarlas. A esa distancia uno no se coloca *frente al* cuadro, sino que *está en* el cuadro. Todo el espacio es obra.

La sensación la comparo a contemplar el horizonte desde un acantilado que da al mar, donde todo el ángulo de visión es ese horizonte difuso entre el mar y el cielo, no hay tierra, solo ese saliente en el que estáis tú y el finisterre. Suelo decir, por simplificar, que Rothko pinta horizontes. En realidad, no pinta horizontes como objetos, no pinta paisajes, sino que pinta esa mística que acompaña a la contemplación del horizonte. En sus palabras: «El objetivo de las artes plásticas, la poesía, la música, nunca ha consistido en representar cosas, sino en hacer algo bello, conmovedor, dramático, lo cual en modo alguno es lo mismo». Para Rothko, el alma es inseparable del cuerpo, por eso afirmaba que no puede existir ningún tipo de abstracción que no posea la vulnerabilidad o la sensibilidad de la carne.

Muchas de sus obras fueron concebidas para ocupar espacios concretos. Como casi cualquier artista, Rothko incluía junto a la obra la descripción con todos los detalles de cómo debía ser expuesta, indicando la posición en la sala y, sobre todo, la iluminación. Es habitual encontrarse la obra de Rothko en salas aparte con una limitada entrada de luz, de forma que se produce una sensación similar a estar dentro de una capilla. La falta de luz provoca un silencio rotundo, que los pasos se contengan, que la respiración sea el único bullicio admisible y que, por tanto, las obras se

contemplen en soledad.

«Un cuadro que no proporcione un entorno en el que pueda respirarse el aliento de la vida no me interesa.» Esta atmósfera creada por la pintura es la que nos envuelve en lo que el propio Rothko definió como el máximo ideal de su pintura: «La expresión simple de una idea compleja». Y es que si algo define a las artes plásticas, es que pretenden mostrar algo que está ahí, que es perceptible e íntimo, y que es imposible exteriorizar de otra manera.

Según Rothko, su intención no era la misma que la de otros artistas pertenecientes al expresionismo abstracto de la escuela de Nueva York. Su idea de arte era más cercana al arte europeo. Rothko es un artista iconoclasta. Ha sido capaz de crear imágenes cargadas de espiritualidad, pero sin iconos. Pinturas sin iconos que llaman al recogimiento y a la contemplación, tal y como lo haría una imagen religiosa. De esa manera, ha aportado una nueva semiótica estética: la mística iconoclasta, lo divino de la carne.

Rothko aborrecía explicar sus obras. Entendía que la obra tenía que ser contemplada, y a partir de esa comunicación entre la obra y el espectador surgía la obra de arte. «No importa cuántas observaciones se hagan, nunca podrán explicar nuestras pinturas. Su interpretación debe surgir de una profunda vivencia entre cuadro y espectador. La valoración del arte representa una auténtica unión de los sentidos. Y, como en un matrimonio, la no consumación es motivo de anulación.»

Una de las mayores aportaciones artísticas de Rothko era su forma de pintar. No dejaba ni rastro del pincel ni una huella del trabajo. ¿Cómo lo conseguía?

La mayoría de sus obras son óleos sobre lienzo. Esto implica que las pinturas que empleaba en principio serían las tradicionales de esta técnica: pinturas formadas por pigmento, aglutinante oleoso, comúnmente aceite de linaza, y trementina como disolvente.

Antes de lanzarse a pintar sobre el lienzo hay que

tratarlo. Esto es lo que se llama «imprimación». La técnica tradicional que se usa para imprimar un lienzo sobre el que luego se pintará al óleo consiste en tensar previamente el lienzo sobre el bastidor y tratarlo con una base de «cola de conejo».

La cola de conejo se obtiene tras cocer durante largo tiempo diversas partes animales, en especial pieles, huesos, cartílagos y otros despojos. Se trocean, se lavan y se colocan en agua al fuego, eliminando la espuma que va saliendo. Cuando se enfría, se forma una pasta gelatinosa que se filtra y se deja secar hasta que solidifica. Esta pasta gelatinosa es el colágeno, la proteína encargada de dar firmeza a la piel. La cola de conejo se comercializa sólida y deshidratada, en escamas o placas. Estas placas se dejan a remojo durante veinticuatro horas y, una vez que están lo suficientemente hinchadas, es decir, hidratadas, se calientan en un baño de agua sin que superen los 60 ºC hasta que se funden. Después se deja el fluido en la nevera hasta que adquiere una consistencia gelatinosa.

A continuación, se le añade alumbre para que sea más resistente a la humedad. La imprimación con cola de conejo tiene la desventaja de que es una sustancia higroscópica, que capta mucha agua, con lo que ante cambios bruscos de humedad se dilata y se contrae, lo cual provoca que con el tiempo la pintura se agriete.

Normalmente se agrega también un fungicida, como el pentaclorofenolato de sodio, como conservante. Se aplican sobre el lienzo dos capas de imprimación caliente, esperando que seque cada una de ellas antes de aplicar la siguiente. De esta manera conseguimos varias cosas: que el lienzo quede absolutamente tenso, que no se absorba la pintura, pero sí se adhiera, y proteger a la pintura al óleo de la putrefacción. Para una imprimación blanca se mezcla blanco de titanio, sulfato de calcio o blanco de España y una o dos partes de agua de cola y se aplican tres o cuatro manos, siempre dejando que la trama del lienzo se note. Este sistema de capas garantiza la estabilidad de la tela y la luminosidad del color.

Rothko alteró este procedimiento pictórico tradicional de la imprimación del lienzo usada desde el Renacimiento. La técnica de Rothko cambió este canon por otro consistente en depositar capas de cola de conejo caliente con el pigmento diluido. Esto fue lo que le permitió borrar la huella de la pincelada. El pigmento se queda suspendido en la cola traslúcida. Y durante el secado, por inercia química, se reestablece en gran medida la estructura original del colágeno. Sobre esa base a veces aplicaba más pinturas, tan diluidas en trementina que las partículas de pigmento apenas quedaban adheridas a la superficie. Aplicaba cada capa de pintura con rapidez y sutilísimas pinceladas. Así es como consigue difuminar por completo el trazo. Como él mismo decía, más que a pintar, se dedicaba a exhalar colores sobre lienzos.

A principios de los sesenta, a Rothko se le planteó la oportunidad de decorar un espacio con un conjunto de pinturas. Había llegado con la Universidad de Harvard al acuerdo de crear una serie de murales para un comedor situado en un ático del Holyoke Centre. Rothko pintó un tríptico y dos grandes murales. Todos los cuadros mostraban un fondo de color rojo intenso cuya luminosidad y matices variaban según las capas de color aplicadas.

Una vez terminados los murales, Nathan Pusey, presidente de Harvard y muy poco entendido en arte contemporáneo, visitó el taller de Rothko para ver sus trabajos y poder darles su visto bueno. El primer impacto fue que la obra de Rothko le parecía muy triste. Rothko le explicó que el sombrío efecto del tríptico debía transmitir el sufrimiento de Cristo en Viernes Santo y que los dos cuadros grandes, más luminosos, hacían referencia a la Pascua y a la Resurrección. Pusey se quedó impresionado con la explicación y entendió que Rothko era un artista con bagaje filosófico y con un mensaje valioso. Volvió a Cambridge y recomendó a la junta directiva que aceptase los cuadros, que en 1963 fueron instalados bajo la

supervisión del autor. Cuando poco tiempo después el comedor fue sometido a una reforma, los murales se trasladaron al Guggenheim de Nueva York durante dos meses. Una vez finalizada la reforma, Rothko volvió a Harvard para supervisar de nuevo la colocación de su obra. El mobiliario, y sobre todo las condiciones luminosas, le disgustaron profundamente. Intentaron subsanarlo poniendo unas cortinas que nunca convencieron a Rothko. Con los años, el intenso color rojo de aquellos cuadros se desvaneció por completo y dio lugar a una tonalidad azulada. En 1979, las obras, severamente dañadas por la luz solar y diversos rasguños, fueron retiradas y almacenadas en una sala oscura.

Rothko utilizó dos únicos pigmentos en estas obras: el rojo de litol y el azul ultramar. El rojo de litol es un pigmento orgánico de síntesis de uso habitual en el siglo XX. Se trata de un colorante azoico que jamás había mostrado una especial sensibilidad a la luz, así que este desastre ocurrido en la obra de Harvard supuso un enigma que resolver por la ciencia.

Por medio de técnicas espectroscópicas, como resonancia magnética nuclear, difracción de rayos X, transformada de Fourier de infrarrojos, espectroscopía Raman y espectrometría de masas, en 2010 se consiguió establecer la estructura cristalina de todas las sales del rojo de litol.

También se realizaron diversos experimentos para estudiar cómo se comporta este pigmento ante la radiación. Lo primero que se hizo fue someter el pigmento puro a la luz de una lámpara halógena de tungsteno, a otra de mercurio y a otra de xenón, utilizando los filtros correspondientes para el infrarrojo y el ultravioleta que permitiesen que esa luz fuese comparable a la luz que los cuadros de Rothko recibían durante su exposición en el Holyoke Centre. La conclusión de estos experimentos fue que el pigmento puro de rojo de litol es estable frente a la radiación.

Por este motivo se estudió la posibilidad de que en la

obra de Rothko tanto los aglutinantes como el pigmento azul ultramar pudiesen afectar a la estabilidad de este pigmento. Para ello se prepararon las pinturas tal y como Rothko lo hacía: mezclando suavemente cola de conejo caliente con los pigmentos puros. Esta pintura se extendió sobre un lienzo del mismo modo que hacía Rothko. Una vez seca, se expuso a la misma radiación que el pigmento puro, registrándose los cambios de color por medio de fotografías y sometiendo la pintura al microscopio. Efectivamente, aparecían zonas con ligeros cambios de color.

Se hizo lo mismo con el rojo de litol mezclado solo con azul ultramar, ya que durante mucho tiempo se especuló con la idea de que este pigmento fuese el responsable de la fotodegradación. Se concluyó que el azul no intervenía en el proceso.

Una muestra de la pintura degradada se estudió por medio de espectroscopía de infrarrojos, en la que se observó que se había formado un nuevo compuesto: el sulfato de sodio. Este hallazgo supuso la posibilidad de que el grupo sulfonato del rojo de litol se escindiese por fotodegradación y con ello alterase el color del pigmento. Posteriormente, por medio de la espectroscopía de Raman, se analizó una muestra de la pintura degradada de la obra original de Rothko, pero no se detectó nada de sulfato de sodio, con lo cual esta hipótesis permanece en suspenso.

Todavía no podemos explicar cómo el rojo de litol se ve afectado por la luz hasta el punto de volverse azulado. Todo apunta a que el aglutinante de cola de conejo interviene de alguna forma en este proceso, o quizá el agua de hidratación de la cola de conejo. De un modo u otro seguimos sin saber exactamente cuáles son los procesos químicos que explican su oscurecimiento.

Esta técnica que Rothko se inventó para que en sus obras no hubiese rastro de pincel, que el color se fundiese y se exhalase sobre el lienzo, puede entenderse como un fracaso, porque parece que de algún modo la técnica contribuyó a la alteración del color original; pero en realidad se trata de un fracaso de la exposición. Es común

en Rothko exigir que su obra se exponga en una sala con luz tenue, y, de haber sido así, esta obra jamás se habría echado a perder.

Esta obra fue su primera gran obra oscura, la primera de otras muchas que se sucedieron. Parece un designio del destino que estos cuadros se fuesen oscureciendo con el tiempo, marcando el momento en el que Rothko decidió enlutar su paleta y atenuar cada vez más la luz de sus exposiciones. Ese fue el comienzo de una etapa que culminó en 1968 con las catorce pinturas de color negro de la Capilla Rothko, un lugar sagrado abierto a todas las religiones y a los que no pertenecen a ninguna.

En la actualidad se siguen desarrollando nuevos pigmentos y pinturas de color negro, un trabajo en el que los científicos trabajamos mano a mano con los artistas. La búsqueda del negro total, un negro tan negro que absorba el cien por cien de la luz, es interesante para ambos. Todavía no hemos dado con él, pero casi. El negro más negro que existe en la actualidad ha sido desarrollado por la empresa tecnológica Surrey NanoSystems. Este material en principio se había desarrollado para usos técnicos y militares, como recubrimiento para el fuselaje de aviones espías o para equipos astronómicos. Este material se llama Vantablack y absorbe el 99,9 % de la luz visible. Incluso absorbe partes del espectro invisibles a nuestros ojos. Su nombre proviene del acrónimo en inglés de «conjunto de nanotubos verticalmente alineados».

Químicamente, el Vantablack consiste en una especie de bosque de nanotubos de carbono. Los nanotubos de carbono son una forma alotrópica del carbono, es decir, están formados exclusivamente por átomos de carbono unidos entre sí, como el grafito o el diamante. La estructura de los nanotubos es tubular; es como si aislásemos una lámina de grafito de grosor atómico y la enrollásemos sobre sí misma.

Cada uno de los nanotubos que componen el

Vantablack es diez mil veces más fino que un cabello humano. Para crear este bosque de nanotubos se cultivan sobre una lámina de papel de aluminio tan apretadamente juntos que, aunque los fotones de la luz pueden pasar a través de ellos, no tienen forma de escapar. No se producen reflejos, sino que se quedan encerrados, perdidos en ese bosque; de ahí ese negro tan intenso. Los que los han visto lo describen como algo tan oscuro que parece que no hay nada, como un agujero, porque no puedes enfocar, no se aprecia ninguna textura.

El artista contemporáneo Anish Kapoor (Bombay, India, 1954) lo describió así: «Es como una pintura, pero es tan negra que casi no puedes verla. Tiene un tipo de cualidad casi irreal». Este artista lleva experimentando con las posibilidades plásticas de este material desde 2014, pero recientemente Kapoor Studios ha adquirido la patente para uso artístico. El resto de posibles usos, como tecnológicos o de diseño, siguen siendo propiedad de Surrey NanoSystems.

El Vantablack no es un color ni es una pintura, el Vantablack es un nuevo material, y por tanto su uso en el arte está en fase experimental.

Esta historia guarda cierta similitud con la pintura registrada más famosa de la historia: el azul Klein. Una de las diferencias es que el azul Klein surgió de una demanda del artista Yves Klein presentada ante un laboratorio, y el Vantablack, en cambio, surgió como un material práctico desarrollado por un laboratorio que, sin pretenderlo, respondía a una de las demandas más clamorosas y todavía irresolutas del arte: el negro absoluto.

Cuando Manu y yo nos encontrábamos perdidos en aquella carretera cortada de California, rodeados por una negrura infinita, decidimos contemplar las estrellas. Para Manu aquello se presentó como una oportunidad única para hacer una observación astronómica, pero reconozco que para mí mirar las estrellas respondía a una búsqueda de consuelo. No hay quien pueda con lo negro. Dimos la vuelta con el

coche y nos metimos por el primer desvío. Recorrimos varios kilómetros buscando alguna pizca de luz, hasta que a la derecha el horizonte comenzó a dibujarse con una niebla luminosa. Fuimos tomando los desvíos que parecían acercarnos allí, guiados únicamente por la luz, la luz de la civilización.

16
Un refugio frente al mar

Los domingos por la mañana, Christian se metía en mi cama para despertarme. Mientras la casa aún estaba en silencio, pasábamos el rato leyendo los cuentos del estante. A veces solo mirábamos los dibujos e inventábamos historias mejores; Rapunzeles que, en lugar de una larga melena, tenían una ristra de chorizos que le salían de la cabeza.

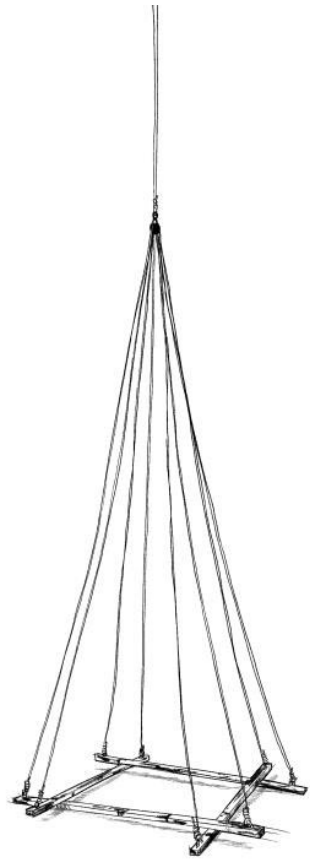
Nuestro refugio estaba en esa cama. Echábamos la colcha al suelo y dejábamos solo la sábana. Nos tapábamos enteros. Recostada boca arriba, yo elevaba las piernas para que hiciesen de parante y aquello le pareciese a Christian una tienda de campaña. La luz que entraba por la ventana se filtraba a través del tejido. Según las sábanas, la luz ahí debajo era a veces rosa, a veces azul.

La luz que se filtra bajo las sábanas da consuelo. Poner la sábana sobre la cara cuando ya es de día proporciona una luz sedativa. De niña aprendí por instinto que bajo la claridad de la sábana se alivia la sensación de extrañeza propia de la fiebre. La sábana es el cobijo de la enfermedad. Nada parece tan grave bajo una luz con estampado floral.

Christian enrollaba la sábana por el lateral para vigilar la puerta de la habitación. Así nuestra guarida nos permitía ver si nuestros padres ya andaban por el pasillo. Aquello era nuestro refugio esencial.

En 2015, Christian García Bello (A Coruña, España, 1986) hizo una instalación titulada *Como tizón quemado* que también es un refugio. Un refugio es una construcción elemental a escala humana concebida para observar el exterior mientras nos protegemos de él. Es un espacio en

tránsito, con carácter nómada, por eso un refugio nunca puede constituir un hogar. No es un espacio para la vida, sino un parapeto ante el peligro, ante la muerte. Sin embargo, su carácter elemental lo convierte en un objeto a caballo entre la escultura y la arquitectura.



Christian García Bello. *Como tizón quemado*. Carbón sobre madera de pino, cuerda y herrajes. 180 x 180 cm x altura variable. 2015.

La instalación de Christian parte de esa condición antropométrica —a la medida del hombre— de los refugios: las vigas de madera que se solapan para conformar la base toman las medidas de su cuerpo. Cada material significa algo, es decir, hay una poética en los materiales, y además

todos hacen referencia al territorio gallego, a nuestro territorio. La madera de pino, un material común en nuestro paisaje, se muestra patinada y protegida con carbón en polvo, el residuo de su propia combustión, como si el material transitase entre lo vivo y lo muerto. Un tizón es un palo a medio quemar. El cuadrilátero de madera de esta instalación no es un tizón quemado, sino que es como un tizón quemado. Son cuatro palos de pino tiznados.

La madera de pino simboliza la muerte. Los ataúdes más humildes son cajas de pino, de ahí surgen algunas expresiones coloquiales con las que nos referimos a la muerte. El pino es un árbol abundante y de crecimiento relativamente rápido, lo que implica que sus anillos van a estar separados, haciendo que su madera sea blanda. La dureza de la madera se define como la resistencia del material a ser penetrado por otro. Para medir la dureza existen tres métodos clásicos, el ensayo de Brinell, el de Janka y el de Monnin, siendo este último el más utilizado. El método de Monnin consiste en aplicar una carga de 100 kilopondios (equivalente a 980,6 N o al peso de 100 kg) colocando un cilindro de acero de 30 mm de diámetro sobre una probeta de madera en dirección perpendicular a la fibra. La dureza de la madera vendrá dada por la anchura de la huella que deja el cilindro en la madera, que a su vez está relacionada con la profundidad de penetración. La dureza es la inversa de la medida de la penetración en milímetros. La cualidad blanda y abundante de la madera de pino la convierten en un material práctico, económico y fácil de manipular. Por eso, además de la muerte, el pino representa la humildad.

A partir de la base, la pieza se despliega en un ascenso vertical hasta concentrar toda la gravedad y la tensión constructiva en un punto que se aleja de la vista. Los cabos, que hacen referencia a lo marítimo, van dibujando de forma trémula una estructura piramidal que se puede atravesar con la mirada. Por eso, cuando nos acercamos a esta instalación, nos resulta inevitable imaginarnos dentro. Hace que nos preguntemos cómo percibimos, habitamos y

transformamos el territorio. El título, *Como tizón quemado*, lo extrae del Libro de los Salmos 102, 3: «Porque mis días se han consumido como humo; y mis huesos cual tizón están quemados». De ese modo expone la condición humana sometida inevitablemente a la razón última de la muerte, un final que nos somete a una tensión a lo largo de nuestra vida. Ahí están contenidos los ejes del trabajo de Christian: el individuo ante el paisaje y su propia existencia.

Entre todos esos elementos hay trazado un horizonte. El horizonte entre el hombre y la naturaleza: desde el naturalismo que presenta al hombre como parte de la naturaleza, sin libre albedrío, determinado por la herencia genética y el medio que habita, hasta el lado opuesto, el romanticismo que presenta al hombre como un libro en blanco, como un individuo autónomo y libre con el poder de transformar la naturaleza. El horizonte entre lo humano y lo divino, entre lo vivo y lo muerto. El horizonte cada vez más difuso entre lo natural y lo artificial, entre lo dado y lo creado. El horizonte entre la evolución natural y la humanización de la naturaleza.

La intervención técnica del ser humano sobre la naturaleza es tan antigua como el propio ser humano. Así como la ciencia es una realidad relativamente reciente, la técnica es una constante antropológica. Nuestra propia evolución biológica no se entendería sin la técnica. En el Neolítico, esta intervención humana se hizo más general y notoria con el desarrollo de la agricultura, la domesticación y cría selectiva de animales y la fundación de las primeras urbes. Desde ahí no ha dejado de intensificarse la acción humana sobre la naturaleza. La metáfora tradicional de la madre naturaleza, en cuyo seno se halla la polis de los humanos, se ha invertido. Hoy pensamos en términos de aldea global en cuyo seno quedan reductos naturales que no lo son tanto, pues están gestionados y protegidos. Y la técnica, asistida por la ciencia, ha extendido enormemente la artificialización del mundo.

Ese horizonte entre lo natural y lo artificial, entre lo

que antes vino dado por la naturaleza y lo que después fue transformado por el hombre, es lo que elogia el artista Eduardo Chillida Juantegui (San Sebastián, España, 1924-2002) con su escultura *Elogio del horizonte*. La localización de la obra, la forma, las dimensiones y el material, todo el conjunto alude a la idea de horizonte.

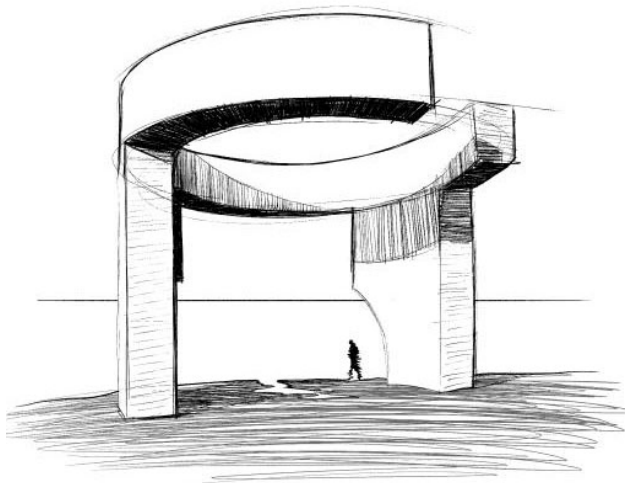
Chillida recorrió la costa europea en busca de un espacio acorde a su idea de elogiar el horizonte, encontrándose con que la mayoría de las situaciones que se adecuaban a lo que él buscaba ya estaban ocupadas por la armada por razones estratégicas. El arquitecto Paco Pol, que estaba realizando la remodelación del cerro de Santa Catalina de Gijón, se interesó por el proyecto de Chillida y este, en vista de que el espacio se ajustaba a su preconcepción de la obra, puso en marcha el proyecto. La escultura *Elogio del horizonte* finalmente se erigió en el cerro de Santa Catalina en 1990.

El material escogido para esta escultura fue el hormigón, un material todavía atípico en el arte. El uso del hormigón por parte de Chillida empezó en 1972 con la escultura *La sirena varada*, en la que trabajó por primera vez con el ingeniero especialista en hormigón José Antonio Fernández Ordóñez.

Hormigón y cemento no son sinónimos. El hormigón es un material compuesto por al menos tres ingredientes: cemento, áridos y agua. Si además el hormigón cuenta con un esqueleto de metal en su interior, se denomina «hormigón armado».

El cemento es el aglomerante del hormigón, el pegamento. Los áridos son arena y grava, según el grosor del grano, que hacen la función de relleno. La pasta formada por cemento y agua es la que confiere al hormigón la capacidad de fraguado, de endurecimiento, mientras que los áridos son el material inerte que no participa en las reacciones químicas que regulan el fraguado. El cemento se hidrata en contacto con el agua, con lo que se inicia una serie de reacciones químicas concatenadas que lo convierten en una pasta maleable con propiedades

adherentes que, en el transcurso de unas horas, derivan en el fraguado de la mezcla, tanto al aire como bajo el agua, de lo que se obtiene un material pétreo.



Eduardo Chillida. *Elogio del horizonte.* Hormigón armado. 1990.

Las materias primas básicas del cemento más común, el cemento Portland, son arcilla y caliza. La caliza es en su mayoría carbonato de calcio que al calentarse por encima de los 900 ºC se descarbonata, produciendo dióxido de carbono y cal. La arcilla proporciona sílice, alúmina y óxido férrico. En los hornos para cemento se desarrollan una serie de reacciones químicas complejas entre estos compuestos que dan lugar a la formación final de una mezcla de silicatos, aluminatos y ferroaluminatos de calcio. Los silicatos determinan la resistencia mecánica del cemento a largo plazo y su inercia química una vez fraguado. Los aluminatos son los compuestos que gobiernan el fraguado y las resistencias a corto plazo. El ferroaluminato forma un fluido muy adherente durante la fabricación del cemento, lo que provoca que la materia prima se disuelva y pueda reaccionar con facilidad.

Para la ejecución del *Elogio del horizonte*, Chillida

volvió a contar con Fernández Ordóñez. Chillida no quería un hormigón sofisticado, sino que quería un hormigón visto, de piedra y de tierra, con un aspecto rudimentario y con un color terroso. No quería que la escultura se erigiese como un monolito impecable, desconectado de la tierra, sino que el hormigón recordase a la tierra de la que vino. Fernández Ordóñez se encargó de hacer los cálculos estructurales para que la obra que Chillida imaginaba pudiese ejecutarse. Le propuso las dosificaciones definitivas del hormigón, es decir, las proporciones de cada uno de los componentes.

El hormigón que emplearon es el hormigón aluminoso, formado por diferentes proporciones de grava roja, arena roja, viruta de fundición, agua y cemento aluminoso. A diferencia del cemento Portland, el cemento aluminoso se fabrica a partir de caliza y bauxita, y se compone principalmente de aluminatos, con lo que el fraguado ocurre en cuestión de horas en lugar de días. En los años setenta se popularizó su uso en construcción, pero resultó que con el paso del tiempo este material se deterioraba porque la estructura cristalina de los aluminatos cambiaba de forma, de hexagonal a cúbica, generando poros y acelerando la desintegración del hormigón. Este fenómeno se denominó «aluminosis», la enfermedad del hormigón aluminoso.

El ingeniero escogió el hormigón aluminoso a propósito, esperando que la escultura padeciese esa enfermedad y así destacara el origen terroso del hormigón. De su dosificación llama la atención el uso de una gran cantidad de virutas de fundición que se integraron en el hormigón como parte de los áridos. Las virutas proporcionaron un acabado oxidado, se fueron transformando con el tiempo en óxidos de hierro que sudaban a través de los poros del hormigón tiñéndolo de naranja. Gracias a las virutas de fundición, la escultura obtuvo la fuerza vetusta que Chillida pretendía.

Otra característica reseñable del hormigón es la elevada proporción de agua. El hecho de que contenga

tanta agua beneficia la porosidad, y esta favorece la pronta oxidación de las virutas de fundición. También contiene más cantidad de grava gruesa que de arena, otro factor que contribuye a la porosidad del hormigón y, en consecuencia, a la oxidación.

La porosidad superficial producida por esta dosificación hace que el hormigón sea más ácido, por lo que se favorece aún más la oxidación descontrolada del hierro. Que además esta escultura esté situada justo delante del mar facilita la acumulación de agua y salitre en las fisuras, acelerando la oxidación y perjudicando su durabilidad.

Esta dosificación del hormigón solo se puede justificar bajo el prisma artístico; en obras ingenieriles sería impensable. Además, tras el descubrimiento de la aluminosis, el uso de hormigones aluminosos ya no está permitido en la normativa vigente de obras civiles. En este caso está permitido porque se trata de una obra de arte.

Está documentado que Chillida realizó varias maquetas en acero y madera antes de llegar a la forma definitiva de la escultura. El proceso partió de diseños complejos, aunque acabó decantándose por la simplicidad, por la economía de formas. Si se asimila la escultura definitiva a un pórtico en alzado y a una elipse en planta, el pórtico tiene 10 metros de altura, y la elipse tiene unos diámetros de 12 y 15 metros. El grosor constante en toda la pieza es de 1,4 metros. Los tres voladizos nacen a 8 metros de altura y miden 2 metros. Es una escultura monumental, asimilable al tamaño de una vivienda.

La maqueta en madera que fabricó Chillida fue útil para la elaboración de los planos, y a partir de estos se procedió a ejecutar en el taller un modelo de poliestireno expandido con las medidas definitivas. El modelo permitió levantar a su alrededor el encofrado que determinaría la forma final de la escultura. El encofrado es el molde del hormigón, el molde que se rellenará con la pasta de hormigón. Diseñarlo fue una tarea difícil a causa de las dobles curvaturas de la escultura. Para el encofrado escogieron madera de pino por su resistencia y

comportamiento, ya que por un lado tenía que satisfacer la curvatura de la escultura y, por otro, minimizar el alabeado debido a la alta humedad del hormigón fresco, además de la humedad ambiental del cerro de Santa Catalina. Una vez finalizado todo el encofrado, se fueron marcando los grupos de tablillas con signos de color rojo y azul para facilitar el montaje.

La escultura es de hormigón armado, así que se tuvo que diseñar un complejo esqueleto metálico necesario para mantener en pie una escultura que alcanzaría las quinientas toneladas. Una vez colocado el encofrado y la armadura, se procedió con el vertido del hormigón. Tras una semana de reposo, se inició el desencofrado, la retirada del molde de madera, y se limpió la superficie de la escultura con ácidos diluidos para que el hormigón perdiese la lechada superficial y recuperase su auténtico color.

Tras el fraguado se producen pérdidas de agua por evaporación, pudiendo formarse pequeños huecos en el hormigón que disminuyen su resistencia. Esto se evita por medio del curado del hormigón. El curado se realiza añadiendo abundante agua desde la superficie que permite que se desarrollen nuevas reacciones químicas de hidratación. Hay varios procedimientos habituales, desde los que protegen la pieza con cubiertas de plástico hasta los riegos de agua superficiales.

Chillida intervino en cada una de las etapas del proceso, revisando, cambiando y decidiendo cualquier detalle. Disfrutaba especialmente de las tareas de encofrado: «Cuando hago un encofrado y veo el espacio interior en donde voy a meter el hormigón, me da una sensación de expansión. Esa presión que se va a producir, eso de ir de dentro hacia fuera, es una cosa fantástica. Y es el mismo proceso que ha tenido la piedra, pero con un tiempo distinto. Son materiales expansivos que guardan el recuerdo de que allá ha habido una presión».

La elección de los materiales refuerza la idea de horizonte. Se trata de un elogio y, como tal, ha de ser una creación del hombre, un artificio manifiesto, que exalte

aquello a lo que elogia. Para resaltar esa idea de artificio, Chillida escogió un material abiertamente artificial y lo sacó de su contexto. El hormigón es un material de carácter basto y macizo, destinado a desempeñar funciones prácticas; al contrario de lo que se pretende con una obra de arte. Las obras de arte no son útiles, en el sentido de que no son utensilios. El hormigón es un material robusto, de contención, de soporte, que recibe fuerzas y que pertenece al ámbito de la construcción, de lo útil.

El hormigón es la piedra artificial, la piedra inmediata. El hormigón es lo que los hombres hemos extraído de la tierra, de diferentes tierras de diferentes lugares, para después pulverizarlo, mezclarlo a antojo, calentarlo y eliminar el agua de su interior, un agua que incorporaremos más tarde con el objetivo de que todas las piezas que componen esa mezcla adquieran una forma y una compactación nuevas y estables, también regidas por las leyes de la naturaleza. Por eso es piedra y por eso arrastra el adjetivo de *artificial*, porque sigue siendo piedra, piedra destrozada y recompuesta por el hombre. No ha sido sometida al largo proceso creativo natural, no ha soportado larguísimos vaivenes termodinámicos para convertirse en lo que es, sino que en cuestión de días ha pasado de ser polvo a ser piedra.

Decía Heidegger que la obra de arte abre un mundo propio a partir de la manifestación de la tierra de la que está hecha. Un monolito o un templo señalan una porción del espacio y lo convierten en lugar, hacen sobresalir la tierra de la tierra, constituyen un elogio a lo divino y se erigen como tributos de lo sagrado. De un modo similar, también el *Elogio del horizonte* señala un espacio para convertirlo en lugar; también hace sobresalir la tierra de la tierra.

Se suele decir que las esculturas de Chillida son el aire que hay a su alrededor, envuelven el espacio y están contenidas por el espacio. Ese espacio es el mundo de la obra, es más mundo que el objeto en sí. Así el *Elogio del horizonte* subraya lo limítrofe desde el mundo que ha creado

dentro, donde se sitúa el hombre que lo contempla, y desde fuera, donde enmarca el horizonte.

El hormigón, como material, contiene ese carácter limítrofe entre lo que es del hombre, lo artificial, y lo que es de la naturaleza. Señala esa frontera entre lo humano y lo natural, y lo convierte en vínculo. El hormigón se erige sobre la tierra y es de tierra, y se oxida como la tierra, y envejece como la tierra; el encofrado se queda marcado sobre su piel como una huella, y va perdiendo su blancura y le van surgiendo estrías, y se va desdibujando como la tierra ocre de la que vino. Por eso es un hormigón basto, pedregoso, anaranjado, sin normativa. Es un hormigón que contiene la huella del hombre y que a la vez pretende integrarse en la naturaleza.

Las dimensiones del *Elogio del horizonte* también apoyan esta lectura de la obra. Es una escultura monumental, de diez metros de alto. Está en el límite de la escala que el hombre asume como su escala. Es inmensa, pero no inabarcable. Bajo sus brazos, uno siente el peso del hormigón, se siente protegido por sus paredes de las rachas de viento. Tiene una ventana abierta al mundo y las puertas abiertas que invitan a entrar. Es un refugio. Tiene las dimensiones de un refugio y ha sido construido con el material del hombre.

Hacia el límite de la tierra con el mar, la escultura tiene forma de ventana desde la que contemplar. La escultura es el marco. Hacia arriba, la escultura es una elipse cuyo tejado es el cielo. Y hacia la tierra, la escultura es una puerta abierta, unos brazos abiertos que invitan a entrar y refugiarse, que indican hacia dónde mirar, dónde situarte, cuál es el lugar de ese espacio.

La experiencia contemplativa desde el refugio, además, se ve intensificada por la reverberación que produce el viento en el hormigón. La bravura del mar y del viento se entremezclan y potencian como si estuviésemos dentro de una caracola colosal. Las vistas quedan enmarcadas y amplificadas desde una posición aquietada que alienta la actitud contemplativa. Al mismo tiempo, se percibe el

dinamismo de las imágenes, el cambio perpetuo del oleaje y de la luz, el vuelo de las aves, el discurrir de las nubes. Como resultado de esta adecuación entre la visión contemplativa y la dinámica, la noción de tiempo real se enriquece. El mirador en el que se erige el *Elogio del horizonte* pasa a convertirse en una suerte de cinematógrafo. Chillida consigue la amplificación de la percepción de la realidad a través de la contemplación, de la combinación entre la percepción estática de uno mismo y la percepción dinámica del espacio y el tiempo, armonizados por el sosiego del recogimiento. En palabras de Heidegger: «Al estar en pie el templo da a las cosas su fisonomía, y a los hombres, la visión que tienen de sí mismos».

La escala por un lado se asemeja al hombre, pero, por otro, por su monumentalidad y por su apertura hacia el cielo, hacia la tierra y hacia el mar, enfrenta al hombre con la dimensión inabarcable del cosmos. Todo en esta escultura es un elogio al horizonte. Hacia el mar se contempla el horizonte clásico entre el cielo y la tierra, bajo los pies se contempla el horizonte entre el hombre y el paisaje que habita, hacia arriba se contempla el horizonte entre el hombre y el universo. Y desde el material se contempla el horizonte entre lo natural y lo artificial, entre lo dado y lo creado.

El arquitecto Miguel Fisac (Daimiel, España, 1913-Madrid, España, 2006) fue un paso más allá en la exploración del hormigón como material que representa el horizonte entre lo natural y lo artificial. Fisac es el arquitecto del hormigón, el de las vigas como huesos y los encofrados como colchonetas. Una de las características más peculiares del hormigón es que es un material que llega a la obra en estado líquido y que después se solidifica. Fisac comprendió que posiblemente la más genuina expresividad plástica del hormigón pudiera ser esta: la de recordar, como huella genética, que fue un material blando vertido en un molde.

Generalmente el hormigón caravista tiene una textura

leñosa, resultado de la huella que deja sobre su superficie el encofrado de madera. Se utiliza madera porque es un material con cierta elasticidad, fácil de modelar e higroscópico, capaz de retener la humedad del fraguado del hormigón sin alabearse. Pero, para Fisac, darle al hormigón esa piel de carpintería era como serle infiel al material, así que se puso a buscar una manera de expresar su verdadera naturaleza, como algo inherente a su propia cualidad blanda y flexible. Así fue como inventó el hormigón flexible.

Fisac desarrolló un total de cuatro patentes relacionadas con el vertido *in situ* del hormigón para paneles, comenzando por el «Sistema de encofrados flexibles para hormigón de cerramiento» de 1970, hasta su «Procedimiento de construcción de viviendas y similares» del año 2000. Consiguió un acabado acolchado y brillante gracias a sumarle al encofrado una lámina de plástico, en concreto una tela flexible de polietileno de 800 galgas de espesor (equivalente a 0,2 milímetros), similar a la que se usa en la cubierta de los invernaderos. La flexibilidad de este material posibilita que el hormigón pueda adoptar formas redondeadas y abombadas. La transparencia del polietileno permite observar las posibles burbujas de aire que se van formando en el hormigón a medida que fragua, para así poder eliminarlas mediante vibración manual. De ese modo, una vez retirado el encofrado de plástico, el hormigón queda brillante y redondito, como si siempre estuviese fresco. Aunque, según cómo le dé la luz, puede parecer tan voluptuoso y tenso como el mármol.

Sabemos hacer piedra. Es algo extraordinario. El hormigón es la piedra que se adapta a nuestra escala temporal. Es el resultado de todo el conocimiento acumulado en química, ciencia de materiales, ingeniería... Fisac le dio la forma y la pátina. Porque el hormigón envejece, como cualquier otra piedra. Adquiere una pátina de tiempo, y al tiempo se le respeta. Igual que se respeta el arte, la arquitectura y la poética del material.

Cuando Manu y yo encontramos la casa en la que

vivimos y desde la que ahora escribo, supimos que íbamos a honrar su tiempo respetando sus formas y sus materiales. Vivimos en una casa racionalista construida en los años cincuenta en el barrio en el que me crie.

El racionalismo buscaba una arquitectura fundamentada en la razón, de líneas sencillas y funcionales, basadas en formas geométricas simples y materiales de carácter industrial (acero, hormigón y vidrio), al tiempo que renunciaba a la ornamentación excesiva y otorgaba una gran importancia al diseño, que era igualmente sencillo y funcional. La arquitectura racionalista tuvo una estrecha relación con los adelantos tecnológicos y la producción industrial. Su lenguaje formal se apoyaba en una geometría de líneas simples, como el cubo, el cono, el cilindro y la esfera, y defendía el uso de planta y fachada libres y la proyección del edificio de dentro hacia fuera. Una de sus principales premisas era el funcionalismo, una teoría que postulaba la subordinación del lenguaje arquitectónico a su función. Respecto a esto, Fisac hablaba de los tres factores: lo útil, lo técnicamente posible y lo bello. «Los tres factores tienen una jerarquía, sobre todo una jerarquía de creación. No puede adelantarse una cosa a la otra. En el momento en que la estética se adelanta a la técnica, lo hecho será una escultura a la que se obliga a servir como arquitectura.»

En medio del salón tenemos un pilar de hormigón caravista que delata que es hijo de su tiempo. Por aquel entonces, para hacer hormigón se utilizaba arena de playa. Es algo que ahora no está permitido, primero por el impacto ambiental de la extracción de arenas del litoral, y segundo porque los cloruros y los sulfatos de la arena podrían comprometer la seguridad estructural del hormigón. Pero en los años cincuenta era una práctica habitual, así que eliminamos todas las capas de pintura y enlucido para dejar visible el hormigón original. En efecto, es hormigón hecho con arena de playa; se aprecian claramente las conchas de los bivalvos que componen la costa coruñesa. Ahí puesto en medio del salón, el pilar de hormigón caravista es nuestro particular elogio a su tiempo

y su lugar. Aunque el pilar es indudablemente un elemento arquitectónico, dejarlo desvestido responde a una voluntad artística. En palabras de Fisac, este pilar es un elemento arquitectónico obligado a servir como escultura. Al fin y al cabo, mi casa y quienes la habitan son mi refugio frente al mar.

17
De qué está hecho el tiempo

Cuando vuelvas a ser pequeño, seré yo la que mande en ti. Esto se lo decía a mi abuelo cuando de niña me reñía por algo. Creía que las personas crecíamos y menguábamos una y otra vez. Estaba convencida de que yo ya había sido mayor, en otro tiempo y en otro lugar, solo que cada vez que volvía a menguar a bebé lo olvidaba todo y empezaba de nuevo. Pensaba que mis abuelos se irían haciendo niños a medida que yo crecía y que, cuando a mí me tocase menguar, ellos volverían a crecer. Era mi interpretación específica del eterno retorno.

De pequeña tenía el recuerdo de haber sido niña antes, en un lugar neblinoso con autobuses rojos. Revivía el tacto de un abrigo de lana con minúsculas gotas de agua gravitando en su superficie. El abrigo era azul marino, cruzado con botonadura dorada. Zapatos de charol de cordones. El pelo rubio, encrespado por la humedad. Podría ser un recuerdo de mí misma en A Coruña, pero yo creía que era de otra vida que había pasado en Londres. Mis abuelos emigraron a Londres para trabajar, dejando a sus hijos en España al cuidado de sus abuelos. Me figuro que sus fotos y sus anécdotas arraigaron tanto en mi memoria que las hice propias. Como aquel día que mi abuelo se perdió en Londres por culpa de la niebla y tardó horas en encontrar el camino a casa. Y tanto que lo encontró. Contaba que ese día decidió que Londres no era para ellos, que tenían que volver a Galicia, a casa.

Definir el tiempo es complicado, y menos intuitivo de lo que parece. ¿Cómo le explicarías a un niño qué es el

tiempo? Sin recurrir a ecuaciones ni fórmulas matemáticas. Hasta los adultos fingimos que lo entendemos. «El tiempo se creó tras el *big bang*.» ¿Qué demonios significa eso? No podemos entender la ausencia de tiempo. Ni siquiera podemos entender que el tiempo se deforme por acción de la gravedad. Podemos describirlo de acuerdo con la relatividad general, pero no es un conocimiento intuitivo. Desde un punto de vista sensible, el tiempo avanza constante. Sin embargo, a menudo cambia de viscosidad.

Tengo una caja en el altillo del armario con la que viajo en el tiempo. Entre todas las cosas, guardo un recorte de un libro de texto de cuando tendría no más de siete años. «Pídele a una de las personas adultas que te rodean que te escriba aquí alguna anécdota de su infancia que recuerde con mucho cariño.» Justo debajo hay un recuadro con renglones punteados en el que mi abuelo escribió a lápiz, como buen carpintero, un recuerdo feliz de su infancia: «Cuando yo era pequeño, con seis años, siempre me gustaba tener unas botas de agua para meterme en los charcos cuando iba al cole. Así no iba con los pies húmedos, porque en las aldeas había mucha agua. Eso fue un regalo de Reyes. Firmado: Antonio Bello».

Si el tiempo fuese como yo creía que era, hoy mi abuelo y yo tendríamos casi la misma edad.

«Si nadie me pregunta qué es el tiempo, lo sé; si me lo preguntan y quiero explicarlo, ya no lo sé», decía el filósofo san Agustín. Definir el tiempo es una tarea sin fin que arranca con los antiguos pensadores griegos, encabezados por Platón y Aristóteles, quienes definieron el tiempo en función del movimiento. Continúa en la Edad Media temprana, cuando destacan las ideas de san Agustín, para quien la medida del tiempo es subjetiva y su sentido reside en la esencia del alma: «Si fuese siempre presente y no pasase a ser pretérito, ya no sería tiempo, sino eternidad».

El debate alcanza su punto álgido en el siglo XVIII, con el desencuentro entre las posturas de Newton y Kant. Para Newton, hay dos tipos de tiempo: el absoluto y el relativo. El tiempo absoluto es el tiempo verdadero, el que fluye

irremediablemente, existamos o no. Newton entendía que el espacio y el tiempo absolutos eran atributos de Dios, uno expresando su divina omnipresencia y el otro, su divina eternidad. Sin embargo, para Kant «el tiempo es una forma pura de la sensibilidad», es una intuición propia del ser humano sin la cual no existe.

El debate llega hasta nuestros días. Por un lado, están las definiciones que derivan de la relatividad especial propuesta por Einstein. Por otro lado, está la concepción del tiempo reacia al mecanicismo, encarnada en filósofos como Heidegger y Bergson, quienes sitúan al hombre y la conciencia como principales focos de atención, por encima de la física o las matemáticas.

El filósofo Henri Bergson decía que «el tiempo es invención o no es nada en absoluto». Esta afirmación, en apariencia tan sencilla, encierra el largo viaje que hemos hecho tratando de definir qué es el tiempo.

Hagamos el siguiente experimento: intenta definir el tiempo con palabras. Elabora una definición y escríbela. Es difícil. La definición objetiva del tiempo, con palabras o con metáforas matemáticas, resulta insatisfactoria. «Porque estamos hechos, no de carne y hueso, sino de tiempo, de fugacidad, cuya metáfora inmediata es el agua», decía Borges.

El diccionario de la Real Academia Española ofrece las siguientes definiciones: 1. Duración de las cosas sujetas a mudanza; 2. Magnitud física que permite ordenar la secuencia de los sucesos, estableciendo un pasado, un presente y un futuro, y cuya unidad en el sistema internacional es el segundo. Destaco dos palabras de estas acepciones. De la segunda, *ordenar*, porque el conocimiento son datos en orden. De la primera *mudanza*, porque es el cambio lo que nos da una noción del tiempo. A menudo se describe la química como la ciencia que estudia los cambios.

Los artistas abordan esta cuestión con palabras y materiales. Para Borges, el tiempo es de agua; para el artista Richard Serra, es de acero oxidado.

Una de las definiciones de tiempo más convincentes que he hallado no la he leído en ninguna parte, sino que la he experimentado. Ocurrió mientras recorría unas esculturas del artista Richard Serra (San Francisco, Estados Unidos, 1938): *La materia del tiempo*.

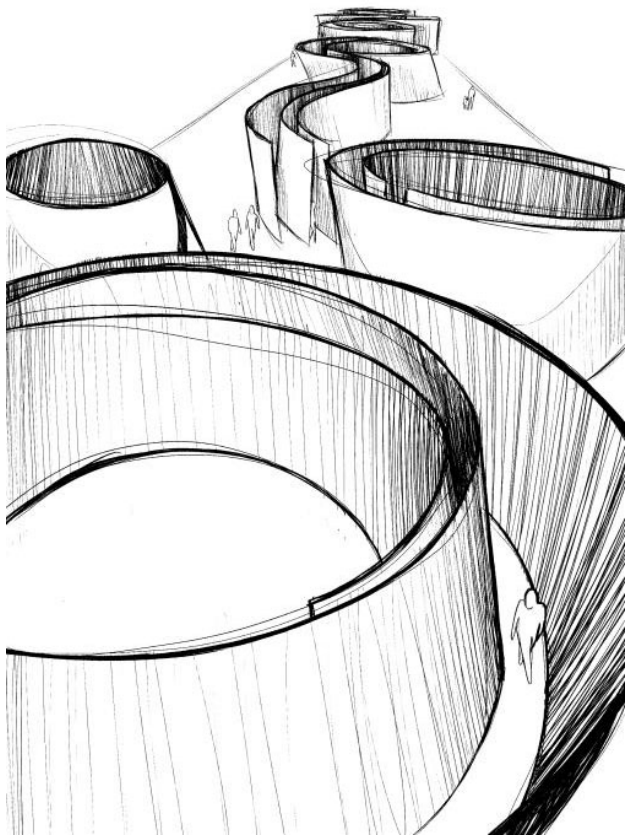
La materia del tiempo no es una escultura, sino que es un campo de esculturas. Cuando te adentras en la sala del Museo Guggenheim de Bilbao en la que están expuestas de forma permanente, ocurre algo que no suele suceder en el resto de las salas de museos de arte. Hay un murmullo constante, gente que va y que viene, que entra dentro de las esculturas con libertad, sin preguntarse si eso se puede hacer o no. Se aventura a entrar en ellas porque son enormes y son de acero, como construcciones arquitectónicas, como cascos de barco varados en la ría de Bilbao. Olvidamos que estamos en un museo y nos comportamos como si estuviésemos al aire libre, pero manteniendo cierta liturgia y sin tocar.

Desde la distancia, las esculturas parecen simples, de trazos limpios, como dibujos. Hay elipses dobles y espirales, secciones de toros y de esferas. No hay ninguna recta, solo la ilusión de una recta. Estas formas generan diferentes efectos en el movimiento y en la percepción. A medida que las recorres y las rodeas, se crea una vertiginosa sensación de espacio en movimiento. Las paredes de acero se torsionan, estrechan el camino bajo los pies o amplían la luz sobre la cabeza. Es como recorrer un laberinto sensible. Sin pretenderlo, los pasos se aceleran o se frenan en función del espacio.

Las planchas de acero crean juegos de concavidades y convexidades. Generan un espacio extraño, una atmósfera inquietante en la que te conviertes en un paseante sujeto a fuerzas centrípetas y centrífugas cuando deambulas por su interior.

Las esculturas sugieren dos tipos de tiempo: el tiempo físico, que es el que tardamos en completar el recorrido, y el perceptivo, que es el verdaderamente interesante, el que apela a la definición sensible del tiempo. «Titulé así esta

obra, *La materia del tiempo*, porque se basa en la idea de temporalidad múltiple, de tiempos que se superponen. La duración de la experiencia de una pieza es diferente a la de otra. Por un lado, la experiencia es íntima, privada, psicológica y estética, y por el otro, es externa, social y pública», declaró Richard Serra.



Richard Serra. *La materia del tiempo*. Acero patinable. Dimensiones variables. 1994-2005.

Las obras están realizadas en acero patinable de tipo corten, que es una clase de acero que se va oxidando superficialmente, protegiendo la integridad del acero interior. Cuando se instalaron, eran de color negro metálico. Transcurridos los años, el acero se ha ido

oxidando hasta adquirir un color anaranjado permanente, de aspecto y color terroso. La herrumbre que cubre el acero es el símbolo del tiempo, es la metáfora material de qué es el tiempo.

La capa protectora del acero patinable se llama «pátina», y es el resultado de la corrosión controlada de la superficie. Es una capa más tenaz, compacta y perfectamente adherida al resto del acero que actúa como barrera frente a la corrosión ambiental. Es como si el metal se abrigase con su propia tierra. Sin embargo, un acero común, que no presente ninguna pátina protectora, iría oxidándose poco a poco hasta el interior y terminaría por corromper totalmente la pieza. En estos casos, los aceros se pueden pintar para que la pintura haga la función de aislante.

Además de hierro y carbono, los aceros pueden contar con otros aleantes, como cobre, níquel o fósforo, que mejoran sus propiedades mecánicas y los hacen más resistentes. En 1910 se observó que, al añadir cobre, las chapas de acero fabricadas por la U. S. Steel mostraban un mejor comportamiento que el acero al carbono sin aleantes, por lo que decidieron realizar el primer ensayo de corrosión atmosférica a gran escala de estos materiales que se acabarían llamando «aceros al cobre».

En 1933, U. S. Steel lanzó al mercado el primer acero patinable comercial con el nombre USS COR-TEN Steel, cuyo acrónimo «COR-TEN» deriva de las dos propiedades que lo diferencian por un lado del acero al carbono común (la resistencia a la corrosión atmosférica, COR) y por otro lado del acero al cobre (superiores propiedades mecánicas o límite elástico, es decir, tenacidad, TEN). Estaban buscando un acero que cumpliese con las mismas exigencias mecánicas que el acero convencional al mismo tiempo que se redujese el espesor necesario y, por tanto, el peso del acero que emplear. Estos aceros acabaron llamándose de forma coloquial «aceros corten».

Las primeras versiones de los aceros corten se basaron en sistemas Fe-Cu-Cr-P (hierro-cobre-cromo-fósforo), a los

que posteriormente se les fue añadiendo níquel para mejorar la resistencia a la corrosión. No obstante, los aceros USS COR-TEN presentaban dos especificaciones, A y B, cuya diferencia principal residía en la cantidad de fósforo presente en la composición.

El alto contenido de cobre, cromo y níquel del acero corten hace que adquiera un color rojizo anaranjado característico. Este color varía de tonalidad según la oxidación del producto sea fuerte o débil, oscureciéndose hacia el marrón en el caso de que la pieza se halle en un ambiente agresivo.

En un principio, la aplicación de estos aceros se centró en la fabricación de vagones de ferrocarril destinados al transporte de carbón, aumentando sustancialmente la vida en servicio de estos con respecto al acero al carbono común. En la actualidad se utiliza para hacer farolas y mobiliario urbano en general.

Cuando el acero corten se encuentra a la intemperie, algunas partículas de herrumbre superficial llegan a desprenderse, con lo cual quedan en suspensión y son arrastradas por el agua de lluvia, lo que resulta en unas manchas de óxido, muy estéticas para unos y antiestéticas para otros, muy difíciles de quitar si el material sobre el que se coloca el acero corten es poroso. Es como si el acero corten pintase con óxido su propia sombra sobre el pavimento.

Las capas de herrumbre que aparecen en los aceros comunes suelen ser bastante porosas, se astillan y se agrietan facilitando la corrosión. Conforme mayor es la corrosividad de la atmósfera, más abiertas son las estructuras de las capas de herrumbre y más desprendida y menos adherente es la herrumbre, favoreciendo la aparición de desconchamientos y desprendimientos. En los aceros expuestos a la lluvia, la herrumbre es laminada, mientras que si se protegen de la lluvia, la herrumbre es más pulverulenta. Por el contrario, la herrumbre de los aceros

patinables se mantiene compacta, favoreciendo la protección del sustrato metálico y reduciendo la velocidad de la corrosión.

La composición de la pátina tiene dos regiones entremezcladas formadas por óxidos e hidróxidos de hierro: una región interna más compacta hecha de oxihidróxido de hierro amorfo (FeOOH) y Fe_3O_4 cristalina, y otra región externa compuesta por dos formas cristalinas diferentes, alfa y gamma, α-FeOOH y γ-FeOOH.

Para mejorar las cualidades del acero corten, se añaden otros aleantes como el fósforo, el cobre, el cromo y el níquel. Cada uno de ellos tiene una función específica en el material. El fósforo no es esencial para la formación de la capa protectora de herrumbre, pero su presencia ralentiza la corrosión notablemente. El cobre es el elemento aleante más relevante en la composición de un acero patinable. Diferentes investigaciones han tratado de atribuir el efecto inhibidor del cobre a la modificación que este genera en la estructura y las propiedades de la herrumbre, asociando la disminución en la velocidad de corrosión a un aumento en la densidad de la herrumbre y, por tanto, a un mayor efecto barrera. El efecto que ejerce el cromo en la corrosión atmosférica de los aceros patinables es probablemente el mejor comprendido, ya que inhibe la reacción de oxidación del hierro. Por último, el níquel fue incorporado en la composición de los aceros patinables para minimizar la fragilización en caliente durante el proceso de laminación y principalmente para mejorar la resistencia a la corrosión atmosférica en ambientes marinos.

El artista Eduardo Chillida utilizó acero corten como único material para su famosa escultura *El peine del viento*, situada en el promontorio rocoso del final de la playa de Ondarreta, en la bahía de la Concha de San Sebastián. Igual que para mirar cualquier otra escultura, hay que leer sus tres elementos fundamentales: forma, dimensión y materia. Además, esta escultura tiene un elemento fundamental más: el lugar. Ese lugar era para Chillida su lugar, su patria: «Este lugar es el origen de todo. Él es el verdadero autor de

la obra. Lo único que hice fue descubrirlo. El viento, el mar, la roca, todos ellos intervienen de manera determinante. Es imposible hacer una obra como esta sin tener en cuenta el entorno. Es una obra que he hecho yo y que no he hecho yo».

Eduardo Chillida. *Peine del viento XV*. Acero corten. 1977.

Ese espacio había sido concebido para la creación de un aparcamiento, pero, a pesar de las presiones recibidas por algunos sectores de la ciudad, el alcalde del momento apostó por el proyecto de Chillida a cambio de ceder a otras propuestas como la colocación de nuevas fuentes en la ciudad. «Gracias a que el anterior alcalde rechazó el proyecto, me ha dado tiempo a descubrir que era imprescindible hacer tres esculturas y no solo una», dijo Chillida.

Chillida había renunciado al deseo de inmortalizar su obra en su lugar como una pieza única como un acto de

autoafirmación personal y, así, descubrió la importancia del estrato geológico que unió en un tiempo la tierra con la isla de Santa Clara. Vio la continuidad entre la roca última del litoral y la que sobresale del agua en línea con la isla y decidió que tenía que marcar esa tensión horizontal con sendas esculturas para representar la memoria, para recordar lo que un día estuvo unido.

El tercer elemento situado al fondo es el que marca el horizonte. Se trata de una pieza abierta al cielo, como unos brazos que sugieren o bien una ofrenda o bien una demanda. Ese eje vertical es la pieza clave, la dimensión sagrada del espacio, la que afirma e interroga: «Mi escultura es la solución de una ecuación que, en lugar de números, tiene elementos: el mar, el viento, los acantilados, el horizonte y la luz. Las formas de acero se mezclan con las fuerzas de la naturaleza, dialogan con ellas, son preguntas y afirmaciones».

Chillida encargó a la fundición Patricio Echeverría, en Guipúzcoa, la fabricación en acero corten de tres piezas similares, pero no idénticas. Cada pieza, de diez toneladas y más de dos metros de altura y anchura, está formada por cuatro barras gruesas de sección cuadrada que emergen de un tronco común enraizado a la roca. Una de las barras marca la curva en el aire y traza una paralela con el tronco común, antes de volver a incrustarse en la roca. Los otros tres brazos se retuercen y curvan a modo de garfios atrapando el espacio en su interior y modelando el espacio que los envuelve. El factor común de la obra escultórica de Chillida es que lo primordial es el aire.

Se reforzaron las rocas con pernos y anclajes para soportar el peso de las diez toneladas de cada una de las esculturas y se hicieron los agujeros para encajarlas. El objetivo era procurar una simbiosis de las esculturas con las rocas, de manera que todos los materiales introducidos en las rocas para soportar el peso no se percibieran una vez colocadas las esculturas. El resultado es que las garras del *Peine del viento* emergen de la roca como si esta se hubiese ido erosionando y dejando al descubierto el esqueleto. Estos

refuerzos son totalmente imperceptibles incluso hoy. No hay más que roca y acero. No hay rastro de emplastos artificiales ni sujeciones.

El acero corten no llevaba demasiado tiempo en el mercado, pero era el único que por un lado cumplía mejor los requisitos técnicos, ya que se esperaba que la pátina protectora fuese lo suficientemente fuerte como para soportar la crudeza del oleaje y el tiempo y, por otro lado, respondía a un criterio estético y artístico. La herrumbre simboliza la conversión del metal en piedra, simboliza el paso del tiempo, la fuerza natural del mar que transforma en tierra todo lo que sucumbe a él.

El *Peine del viento* es un peine porque es un artificio del hombre, del hombre que trata de domar, de comprender, de transformar en su lenguaje, de peinar el viento que llega del mar. El horizonte, donde tierra, mar y cielo convergen, enfrenta al hombre consigo mismo y con la naturaleza a la que pertenece.

El peine es de acero porque simboliza la herramienta del hombre, el material proletario con el que construimos utensilios resistentes, como un peine que pretende domar el viento del mar. Y es de acero corten porque es una herramienta recubierta de bagaje, en comunión con la tierra, con el lugar. Muestra la honestidad del paso del tiempo, la derrota asumida frente a la tempestad del mar, frente a la naturaleza transformadora. Es de acero corten porque representa esa rendición.

Decía Chillida que «el mar tiene que entrar en San Sebastián ya peinado». Por eso el *Peine del viento* marca el límite entre lo salvaje y lo urbano. Es una herramienta que desenreda la vorágine natural del viento antes de adentrarse en lo que ya hemos ordenado en forma de ciudad.

Mientras el viento sur levanta, ondula y riza la cresta espumosa de las olas, las esculturas derraman su herrumbre sobre las rocas que las sustentan, como si esas garras de hierro hubiesen estado ocultas en su interior. Al sol, la herrumbre reluce como polvo dorado en recuerdo de que

ahí ha pasado el tiempo.

Si un niño me preguntase qué es el tiempo, posiblemente no le contestaría con palabras ni con fórmulas matemáticas. En la infancia, el tiempo es eterno. Al crecer, los años se compactan. Sin embargo, la herrumbre que más se adhiere a la memoria es la primera herrumbre, la de los años eternos.

Por eso las definiciones del tiempo más satisfactorias no siempre son las aparentemente más simples y objetivas. Conceptos tan abstractos y complejos como el tiempo se pueden definir con materia, apelando a la sensibilidad. Si un niño me preguntase qué es el tiempo, le diría que se pasee libremente por *La materia del tiempo*, que contemple las olas desde el *Peine del viento* o que le pida a su abuelo que le hable de su infancia.

18
Polvo de caucho en el aire

Aprendí a andar en bici en el muelle de San Diego. Christian y yo recogíamos las bicis en el almacén de neumáticos de mi padre y cruzábamos la avenida del Ejército hasta las naves industriales del puerto. Los fines de semana, el transporte pesado era mínimo, pero el aire todavía olía a caucho y a gasoil. A medida que nos acercábamos a los astilleros, los cloruros y los sulfuros flotaban en el aire, mezclados con el aroma de las aminas que desprendían las redes de pesca, formando pequeñas cordilleras de color verde y azul.

Atravesábamos el cierre del recinto portuario por el portalón que hoy en día da a la nave de Inosa, donde se distribuyen las cajas de poliestireno expandido para el pescado, e íbamos hasta la nave con fachada enladrillada del fondo, la que se dedicaba a la distribución de cefalópodos. El cierre de esa parte del muelle no tiene la misma verja que el del resto de la ciudad. El tramo más antiguo se construyó en 1929 y es de estilo modernista. La verja la realizó la empresa coruñesa de fundición de los Wonenburger, igual que la mayoría de los forjados modernistas, con ondulaciones y formas inspiradas en la vegetación. Sin embargo, el tramo más alejado del centro de la ciudad, llegando al puerto de Oza, cuenta con una verja austera de barrotes cuadrados que marca la frontera entre el ocio y el trabajo. Nuestros primeros itinerarios en bici transcurrieron allí, rodeando aquellas naves portuarias, sorteando cajas de pescado, neumáticos de camión, aparejos de pesca y cadenas de eslabones con contrete.

Toda la avenida está cubierta por un polvo negro de hollín y caucho. Es la pátina del trabajo que nutre los bolsillos y el alma de las ciudades portuarias. El polvo es diferente en cada lugar. En el centro de las ciudades abundan los hollines, los silicatos del desgaste de las aceras y los edificios, las partículas de brea de alquitrán de hulla, el polvo del caucho de los neumáticos del tráfico rodado y motas de escombro que se aposentan sobre el mobiliario urbano. En las ciudades costeras, el polvo está cargado de sal marina. En el entorno rural, el polvo contiene más restos de insectos, de hojarasca, arcillas y limos.

El polvo es un sedimento en el que se puede leer el paso del tiempo y la actividad de cada lugar. Es la huella que deja sobre las cosas el acto de vivir o de haber vivido. El fotógrafo Man Ray (Filadelfia, Estados Unidos, 1890-París, Francia, 1976) hizo un famoso retrato de una lámina de vidrio cubierta por el sedimento de polvo acumulado durante seis meses. Parece un paisaje visto desde el avión. La fotografía se publicó por primera vez en la revista surrealista *Littérature*, en 1922, con el título *Vue Prise en Aéroplane* («Vista desde un avión»). Aparecería más tarde en diversas publicaciones, cortada y contextualizada de distintas maneras, hasta que en 1964 se le dio el nombre de *Élevage de poussière* («Criadero de polvo»).

Man Ray se encontraba en el estudio de Marcel Duchamp cuando llamó su atención una lámina de vidrio apoyada en unos caballetes. Tras seis meses de inactividad, en los que Duchamp se dedicó intensivamente al ajedrez, una gran capa de polvo se había posado sobre lo que más tarde se convertiría en su famosa obra *El gran vidrio* (1915-1923).

El fotógrafo, joven y sin un duro, se quejaba de tener que fotografiar el arte de otros para sobrevivir. Con su cámara panorámica y solo con la iluminación de una bombilla, realizó una fotografía de larga exposición de aquel tapiz de polvo. «Mirando hacia abajo, mientras enfocaba la cámara, parecía un extraño paisaje observado bajo la visión de un pájaro», escribió Man Ray.

Intencionadamente, Duchamp había dejado que se acumulase el polvo para luego fijarlo con una laca en espray, en un intento de atrapar el tiempo. Para Duchamp, aquella piel de polvo gris era el perfecto pigmento de color neutro, aquello que en arte se denomina «no color». El abstracto concepto del tiempo se manifiesta a través de la cría de polvo y la gestación del no color, y también en la propia fotografía.

El 11 de septiembre de 2001, Jeff Mermelstein (Nueva Jersey, Estados Unidos, 1957) tomó la fotografía *Estatua* momentos después del atentado de las Torres Gemelas. La imagen fue publicada el 23 de septiembre en varios diarios. En ella sale una plaza con árboles sepultada bajo los escombros y en el centro de la fotografía hay una estatua cubierta de polvo gris de un hombre vestido de traje sentado en un banco rebuscando en su maletín.

Ambas fotografías, la de Man Ray y la de Jeff Mermelstein, nos dan la medida subjetiva del tiempo. La imagen de Man Ray muestra un suceso que transcurre apacible, como una memoria que se construye lentamente. Enfatiza la idea de continuidad, de tiempo como espera. En cambio, la imagen de Jeff Mermelstein muestra un suceso instantáneo y violento que súbitamente ha quedado grabado en la memoria. Es como si el grosor de la capa de polvo que se fija sobre las cosas nos diese la medida del valor que tendrán en nuestra memoria.

El artista Jacobo Castellano (Jaén, España, 1976) emplea el polvo como material artístico en sus esculturas. Su andadura con el polvo comenzó con una historia personal, el abandono de la casa familiar del pueblo, en Villargordo, Jaén. El polvo actuaba sobre los objetos de esa casa como un barniz que los mantenía unidos. Era un polvo casero, compuesto por fibras textiles y restos de piel. Jacobo decía que cuando barría aquella casa sentía que estaba barriendo a su familia.

Jacobo comenzó a utilizar ese polvo como una especie de pigmento, adhiriéndolo a sus esculturas. En su serie *Sin público* de 2009, utilizó las espalderas de las butacas del

cine de Villargordo. Aquel cine había sido fundado por su abuelo en 1965. Tras la posguerra, había sido para el pueblo una ventana al exterior. Fue el único cine que hubo y estuvo funcionando hasta mediados de los ochenta.

Sobre aquellas espalderas, Jacobo pegó polvo que había recolectado de la casa familiar. Aquello fue como pegar parte de su familia, de su historia y de su casa, y preservarlas adheridas a la biografía de aquel pueblo.

En 2017, Christian hizo una serie de obras tituladas *Grime* («mugre»). Son unas piezas de 94 x 63 cm hechas con sedimentos urbanos, grafito y óleo sobre papel de algodón. Igual que la mina de un lápiz de dibujo está compuesta por carbono en forma de grafito, arcilla y grasa, estas obras son un sofisticado dibujo a lápiz sobre papel, solo que el lápiz se ha creado usando como pigmento el polvo del muelle de San Diego en el que aprendimos a andar en bici. Ese pigmento está constituido por nuestro legado geológico: un estrato cargado de hollín, polvo de caucho, ladrillo, plástico, arcilla, hormigón... carbono, al fin y al cabo, en sus formas humanizadas. Christian mezcló ese polvo negro con grafito y óleo. El óleo es el aglutinante graso de la pintura noble, el que merece un pigmento que es tan importante para nosotros. Por arrastre mecánico pintó un papel de algodón lijado, preparado para contener el rastro. Para mí, es un retrato de nuestro mundo; para el mundo, es un retrato de la huella del hombre. Como dice Jacobo Castellano: «No solo las personas tenemos biografía, las cosas también la tienen».

El polvo sobre las cosas es un catalizador de la nostalgia, igual que el olor de los lugares es un astuto estimulante de la memoria. El olor de los muelles me transporta a mis primeros paseos en bicicleta. El olor del taller de mi padre, el de los neumáticos apilados en el almacén y el polvo de caucho que flotaba en el ambiente viajan de mi nariz a mi pecho. En la infancia se fraguan las bellezas más personales. Mi fascinación por los neumáticos tiene raíces paternas. Mi padre siempre dice que los neumáticos son la única parte del coche que está en

contacto directo con la carretera, y que por eso son tan importantes. No le falta razón. Al rodar, dejan una huella de polvo de caucho en el suelo y un olor en el aire.

Utilizamos ruedas desde hace miles de años, pero la idea de ponerle caucho en el borde exterior es relativamente nueva. Fue a principios del siglo XIX cuando por primera vez se utilizó este polímero natural para recubrir las ruedas de madera. Antiguamente se enfundaban en cuero o metal.

El caucho se obtiene de varios tipos de plantas. Principalmente se extrae del látex que surge de los cortes hechos al tronco de *Hevea brasiliensis*. En la década de 1920, los laboratorios Bayer inventarían el caucho sintético. El caucho natural se somete a varios procesos sucesivos como la coagulación, el lavado y el refinado. Resulta poco elástico, se reblandece fácilmente con el calor y se desgasta con rapidez, así que su futuro no parecía muy prometedor.

El químico Charles Goodyear dedicó varios años de su vida a investigar el caucho. En 1839, descubrió la vulcanización, que es un procedimiento que consiste en calentar el caucho en presencia de azufre en polvo. El resultado final es que las moléculas elásticas de caucho se quedan unidas entre sí mediante puentes de azufre. De esta manera se consigue un caucho más duro y resistente sin perder elasticidad. La vulcanización es el proceso químico que dio origen a los neumáticos que utilizamos hoy en día.

Desgraciadamente, Charles Goodyear no patentó su invento. El ingeniero Thomas Hancock, habiendo llegado más tarde a la misma conclusión, se hizo con la patente en 1843. Fue entonces cuando se hicieron populares las ruedas de goma maciza. Charles Goodyear sigue estando asociado al mundo del neumático debido a que una empresa de éxito de la industria de la automoción tomó su nombre. No obstante, esta compañía no tiene ninguna relación con él.

Hasta entonces los neumáticos eran de color claro, por lo que se ensuciaban con facilidad y comprometían la estética. En 1885, la empresa Goodrich decidió fabricar ruedas de color negro. Al tintar el caucho se hizo un

descubrimiento sorprendente: los neumáticos negros duraban más. Esto es debido a que el tinte negro absorbe la radiación ultravioleta que es, en parte, la causante del agrietamiento del caucho.

La primera rueda neumática (llena de aire) la patentó en 1845 el ingeniero Robert W. Thomson. Sin embargo, no fue hasta 1888 que el ingeniero John Boyd Dunlop desarrolló el primer neumático con cámara de aire. Lo inventó para envolver las ruedas del triciclo que su hijo de nueve años usaba para ir a la escuela por las calles bacheadas de Belfast. Esas precarias cámaras de aire consistían en unos tubos de goma hinchados que envolvió con una lona para pegarlos después sobre las llantas de las ruedas del triciclo. Patentó el neumático con cámara de aire en 1889. Había ganado en comodidad, pero, aun así, al neumático le faltaban algunos obstáculos por superar. Al estar adheridos a la llanta, era muy costoso repararlos.

En 1891, Édouard Michelin, quien era conocido por su trabajo con el caucho vulcanizado, decidió desarrollar un neumático que se pudiera separar de la llanta y así facilitar los trabajos de reparación y recambio. Los neumáticos de Michelin resultaron tan prácticos que al año siguiente ya eran los que utilizaban la mayoría de los ciclistas. Poco después también los llevarían los carruajes.

En los años cuarenta se incluyeron nuevos materiales en la composición del neumático, como el rayón, el nailon y el poliéster. Cuando terminó la Segunda Guerra Mundial, se empezó a trabajar en la fabricación de un neumático que se sellara herméticamente sobre la rueda, lo que al fin eliminó la necesidad de acompañarlos de cámara de aire. La evolución fue vertiginosa, propiciada en gran medida por la Fórmula 1. En los neumáticos modernos se utilizan más de doscientos materiales distintos, entre ellos el acero, la fibra de carbono y el kevlar, que es un material muy ligero con una resistencia excepcional. Fue sintetizado por primera vez en 1965 por la química Stephanie Kwolek cuando trabajaba en DuPont. En la actualidad, el caucho vulcanizado lo encontramos, sobre todo, en la superficie del neumático.

La estructura interna de los neumáticos también ha ido evolucionando, de los neumáticos diagonales a los radiales. La estructura interna es como el esqueleto o el chasis de un neumático que le ayuda a soportar la presión interna del aire sin romperse. Antiguamente, la mayoría de los vehículos eran muy pesados y de perfil alto, por lo que necesitaban unos neumáticos capaces de resistir el peso sin roturas ni pinchazos. Para ello, los neumáticos requerían de estructuras reforzadas con muchas lonas. Estas lonas se colocaban como una suerte de vendaje interno en posición diagonal con respecto al radio de la rueda, de ahí el nombre de «neumáticos diagonales». *Diagonal* es sinónimo de resistencia, pero también de pesadez, por lo que estos neumáticos no responden tan bien a velocidades demasiado altas. Además, las lonas creaban fricción entre sí, con el consecuente aumento de temperatura y peligro de desintegración del neumático.

En 1946, la compañía Michelin desarrolló el método de construcción de neumáticos con estructura radial que supuso un antes y un después en la conducción deportiva. *Radial* significa que las lonas van colocadas siguiendo la dirección del radio de la rueda. Estas estructuras mantenían la rigidez, pero con menor peso, lo que permitía fabricar neumáticos con perfiles más bajos. La estructura radial proporciona unos niveles significativamente más altos de seguridad a gran velocidad, así como mayores niveles de agarre y confort, con la consiguiente prolongación de su vida útil.

Hoy en día se siguen fabricando neumáticos tanto radiales como diagonales, dependiendo del uso que se les vaya a dar. Los diagonales se siguen utilizando sobre todo en motos de *cross*, enduro o trial para circular por zonas sin asfaltar y en vehículos agrícolas; mientras que los automóviles actualmente van con neumáticos radiales.

Los neumáticos radiales también han ido evolucionando a lo largo del tiempo, siempre tomando como premisa la reducción de peso y la rigidez estructural. Una construcción radial tradicional se basa en una lona

radial y una serie de capas estabilizadoras encima que dan una mayor rigidez y confort a la rodadura, mientras que una construcción más moderna se basa en una lona radial y un cinturón de acero en hilo continuo que va envolviendo el neumático por encima de la lona en forma de circunferencia. En ambos casos, en el extremo del neumático se sitúan los aros del talón, que son dos aros metálicos recubiertos que dan rigidez y estanqueidad en el anclaje del neumático con la llanta.

Para saber qué clase de neumático lleva un automóvil hay que fijarse en el código alfanumérico inscrito en el perfil. Por ejemplo, un neumático 225/40 WR 18 indica lo siguiente: 225 es la anchura en milímetros; 40 es la serie, que señala la relación porcentual entre la anchura y la altura (cuanto más bajo sea este valor, más estrecho será el perfil); la letra a continuación es el índice de velocidad, y en este caso W significa que la velocidad máxima permitida para el neumático serían 270 km/h; la R quiere decir que el neumático es radial, y 18, que tiene un diámetro de 18 pulgadas. En este ejemplo, el neumático se vería grande, ancho y con un perfil bajo, de modo que tendrá un aspecto muy deportivo.

Cuando vamos en coche, los neumáticos son nuestros pies en el suelo. En automoción, y en otros aspectos de la vida, sigue siendo muy certero eso de que «la potencia sin control no sirve de nada». Este eslogan era parte de la campaña realizada en 1995 por la agencia de publicidad Young & Rubicam para Pirelli. En las vallas publicitarias y en prensa, bajo esta frase salía una magnífica imagen del deportista Carl Lewis con zapatos de tacón rojos. En la versión televisiva del anuncio, la planta de sus pies estaba cubierta de caucho. Aquella imagen tenía para mí un simbolismo especial. Mis pies también contaban con una suela de caucho, porque la mirada solo puede estar donde han estado los pies. Como diría Christian, para mirar hay que pisar.

19
El sombrero de fieltro

Antes de dejar a mi madre en el comercio, los sábados a primera hora de la tarde mis padres, Christian y yo tomábamos algo en Zumolandia. También quedábamos allí los viernes por la noche antes de salir a cenar con los padrinos. Zumolandia tenía las paredes de espejo y las sillas de mimbre. Sonaba Manolo García, y con el zumo me daban trozos de coco recién cortado. Había un rincón en el que los espejos me multiplicaban por cinco y al bailar parecíamos una banda de chicas con la coreografía perfectamente sincronizada. Al lado de la barra estaba la máquina de videojuegos arcade. Nos daban una moneda para jugar cada uno una partida. En ocasiones había que probar a meter la moneda en la ranura varias veces porque la máquina no la admitía a la primera. Cuando pasaba eso, la moneda rechazada iba a parar al compartimento de recuperación que, en la parte de arriba, tenía una pequeña puerta abatible que impedía que las monedas saliesen disparadas. Un día se me quedó el dedo índice atrancado con la puerta. Cuanto más tiraba, más me dolía y me cortaba la circulación, así que entre lágrimas pedí ayuda a mis padres. Mi padre rápidamente empujó mi mano hacia dentro del compartimento, algo que a mí me pareció contraintuitivo, pero así pudo abatir del todo la puerta y liberarme el dedo. Instintivamente, mi padre me cogió la mano y se metió mi dedo herido en la boca. El calor húmedo de su boca me alivió el dolor y las lágrimas.

Hay algo terapéutico en el calor. Igual que nuestro cuerpo se calienta para combatir las infecciones,

encontramos consuelo al dolor en el calor. Una bebida caliente, una manta o un jersey abrigoso son reconfortantes. Son consuelos febriles. La angustia, las malas noticias y el duelo nos dejan helados, literalmente nos enfrían el cuerpo. Por eso nos vestimos para las tragedias con más capas de ropa. Por eso tendemos a arropar a los niños en exceso.

El artista Joseph Beuys (Krefeld, Alemania, 1921-Düsseldorf, Alemania, 1986), que combatió como piloto en la Segunda Guerra Mundial, se estrelló en Crimea el 16 de marzo de 1944. A punto de morir congelado, unos nativos tártaros lo rescataron envolviéndolo con grasa y fieltro. Esta es la historia de la «primera muerte» del artista. Es una historia de la que no existe documentación. Sin embargo, siempre se cuenta para explicar por qué las obras de Beuys a menudo contienen fieltro y grasa.

En 2007 vi por primera vez en el Centre Pompidou de París la obra *Infiltración homogénea para piano de cola* (1966), que consiste en un piano de cola perfectamente forrado con fieltro, con una cruz roja cosida en la caja de resonancia. También vi uno de sus famosos trajes confeccionado con fieltro. Y la instalación *Plight* (1985), que consiste en un espacio cuyas paredes están completamente forradas con enormes rollos de fieltro y un piano en el centro.

El fieltro es el primer material textil creado por el hombre a partir de la lana. Antes de aprender a tejer o hilar, vestíamos con cueros y pieles. Se cree que el fieltro se descubrió de manera casual. Los animales, al frotarse contra los árboles, dejaban pelo enganchado y apelmazado, lo cual pudo inspirar la idea de fieltrar la lana. La presión y la humedad del sudor en el calzado hecho de vellón podrían dar lugar a la formación de un tejido fieltrado y compacto. Es un material aireado y por ello aislante, que protege del frío. Es ligero y resistente, motivo por el que se emplea para fabricar tanto ropajes como aislantes de construcción.

La grasa es un material vulnerable a las oscilaciones de la temperatura y es la manera óptima que tenemos los seres vivos de almacenar energía. Es un material conductor y

blando que podemos fundir entre las manos y modelar a antojo.

El calor como símbolo de vida frente al frío como símbolo de muerte. Tanto la grasa como el fieltro simbolizan para Beuys el calor. En cambio, el cristal representa el frío. Esta dicotomía frío/calor que John Ruskin habría definido como «falacia patética» —atribuyendo capacidades, sensaciones y emociones humanas a materiales— tiene fundamento termodinámico. El fieltro como aislante térmico y la grasa como almacén de energía y conductora sí son termodinámicamente útiles para preservar e intercambiar calor.

Beuys emplea las cualidades físicas de estos materiales de forma simbólica. No solo en un sentido existencial, sino también social. Para Beuys, el arte siempre está cargado de ideas políticas y culturales, y es por eso una herramienta de cambio. En su «plástica social», el frío representa al pensamiento científico, la racionalidad y la rigidez, igual que el cristal, y el calor representa el amor, lo sensible y lo amorfo, igual que la grasa. El frío y el calor están irremediablemente unidos por el movimiento, la circulación. Aunque no aboga en ningún momento por un bucolismo pretecnológico, hace una crítica al materialismo tecnocientífico. Entiende que la concepción materialista del mundo acabaría por borrar el valor del pasado. Son el presente y el pasado los que han de dar lugar al futuro gracias a la circulación entre ambos. El concepto de circulación es uno de los más poderosos y repetidos en la obra del artista.

Un magnífico ejemplo de circulación fue su instalación *Bomba de miel en el lugar de trabajo* (1977) en la documenta de Kassel. Consistió en una bomba grande de dos potentes motores que impulsaba miel a través de una tubería de 17 metros de altura a una red de distribución que atravesaba las salas del Museo Fridericianum. Utilizó dos toneladas de miel, cien kilos de grasa, dos motores de barco, un contenedor metálico, tubos de plástico y tres recipientes de bronce. El calor —representado por la miel y la grasa—

recorre todo el edificio gracias al impulso circulatorio de la bomba.

La bomba de miel simbolizaba la circulación de la sangre. El espacio de la oficina representaba la cámara del corazón, mientras que la cabeza era sugerida por el gran tubo largo que se hallaba en el desván del museo, donde quedaba retenida la miel. La bomba es un símbolo de las fuerzas creativas que se manifiestan en el movimiento (el corazón), en el pensamiento (la cabeza) y en la voluntad (la máquina). De la termodinámica como rama de la física a la termodinámica como concepto artístico. La bomba de miel fue su más espectacular representación de un movimiento circulatorio.

Para Beuys, el arte es el medio de salvación para un mundo en decadencia desde el materialismo, es la creencia en una nueva «religiosidad total» que nos llevará a reencontrarnos con esa espiritualidad perdida. No es una idea extraña ni nueva. El filósofo Roger Garaudy decía que «el siglo XXI será espiritual o no será».

Uno de los miedos de Beuys era convertirse en una estrella, en una especie de eslogan publicitario del arte. Su pretensión no era esa, sino algo más trascendente: provocar una pulsión interior y, quizá, una revolución social.

En su *performance I like America and America likes me* (Nueva York, 1974), el artista convive con un coyote en la galería René Block de Nueva York durante tres días. La obra empezó en el momento del viaje desde Düsseldorf a Nueva York. Al llegar al aeropuerto Kennedy, Beuys se envolvió de la cabeza a los pies en una manta de fieltro y lo llevaron a la galería en una ambulancia de la que se le sacó en camilla. Una vez allí, le colocaron en un espacio que compartió con un coyote salvaje, separado de los espectadores por una acotación de malla metálica. Durante los tres días, Beuys realizó una serie de rituales que incluían conversaciones con el animal y ofrecerle objetos como tela de fieltro, guantes, una linterna, un bastón y el periódico *The Wall Street Journal*, que el coyote usaba para orinar sobre él.

En esta acción se refleja la visión ascética de Beuys. El ser que se abstrae de la sociedad y lo mundano y que al regresar necesita «hospitalización» (por eso el artista es trasladado en ambulancia). Para Beuys, una sociedad cuya cultura se aleja de la naturaleza produce inválidos. Así, Beuys se envuelve en fieltro, como un muerto viviente. El enfrentamiento entre el artista y el coyote y su recíproco amansamiento simbolizan la reconciliación entre cultura y naturaleza.

A menudo se da por hecho que la belleza es algo inmanente al arte. La belleza entendida de la forma más superficial que se puede entender: como sinónimo de *bonito*. La obra de Beuys, tan austera y gris, con materiales tan sobrios como el fieltro y la grasa, no encaja en esa idea vulgar de belleza, no es «bonita». Sin embargo, es bella como una fiebre sanadora, como la saliva caliente de mi padre curando mi dedo herido.

Beuys asume la misión de un psicopompo, una suerte de conductor de almas. Pretende una evolución espiritual de la humanidad, cuya piedra angular es el individuo. Beuys decía que «todo hombre es un artista». En ese proceso, él se presenta como el guerrero líder con su armadura de fieltro. Beuys decía que usaba chaleco de fieltro para mantener caliente el corazón y guardado el amor, y sombrero de fieltro para que no se le escaparan las ideas.

20
El desconchón de la pared

Viví veintitantos años en la misma casa. La última capa de pintura de mi habitación era amarillo melocotón. Antes había sido amarillo limón, blanco y verde talco. Hice una incursión arqueológica a través de un desconchón en la pared. Hubo un tiempo en que la habitación no tenía gotelé. Muy al fondo, había papel pintado con estampado de flores Liberty en tonos ocres. Bajo el papel hubo una pared lisa blanca. Así debía de ser en los años setenta, cuando se construyó el edificio. Ahora tendrá seis capas de memoria por encima. O siete, porque no sé qué habrán hecho los que ahora viven allí.

Cuando cambié el armario, descubrí las capas de suelo. Era un gran armario de roble macizo estilo nórdico que fue derrotado por la carcoma. Estaba asentado sobre el suelo original, unas baldosas granates con veteado gris. Preciosas. Había unos cuatro centímetros de suelos diferentes que habían ido creciendo a su alrededor, enterrando al armario. Primero sintasol, encima corcho, que es el material sobre el que recuerdo jugar, y encima de todo el parqué de tarima flotante.

Las capas de pintura y las capas de suelo han ido empequeñeciendo la habitación. Son la constatación de que ahí hay un lugar en el que se ha vivido, en el que ha pasado el tiempo. Siempre me ha interesado ese mirar hacia atrás. Solo un poco hacia atrás, hacia el umbral de mi existencia. Como escribe la poeta María Lado: *«Este é o momento inmediatamente anterior a»*.

A finales de los ochenta se puso doble ventanal en

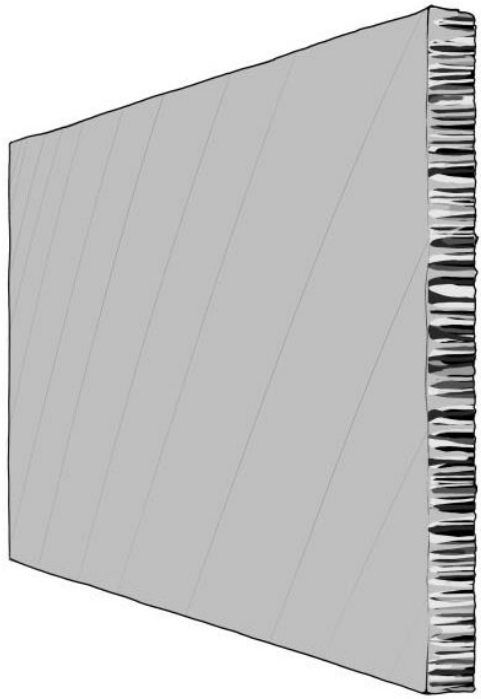
aquella habitación. Eso sirvió para conservar un pedazo del material de la fachada original. Quedó como un marco entre ventanas de pequeños azulejos de vidrio azul aguamarina. Es un edificio sin interés arquitectónico. Los azulejos eran su único traje de valor, pero en unos años se cubrió con un enfoscado anodino que periódicamente se pintaría de diferentes tonos de blanco.

En 2004 descubrí a Manuel Eirís (Santiago de Compostela, España, 1977), el pintor arqueológico, gracias a su obra *Desocultamientos*. Quitaba pintura, desconchaba recuadros en las paredes de las casas, capa tras capa, hasta llegar al monocromo original. Es un pintor que pintaba despintando. Escogió una casa que cumplía con los parámetros que él buscaba, con una ventana desde la que entrase la luz de determinada manera, con una edad suficiente, y fue eliminando capas de pintura, de gotelé, de papel, dejando una montaña de restos a sus pies y cuadros monocromos en la pared.

La obra de Manuel Eirís comenzó borrando tablas que habían sido repintadas. Las llevaba al taller de madera y con la lijadora hacía una especie de cata arqueológica. Solo borraba el centro, hasta llegar a la madera; así la pintura hacía de marco. Era un pintor que estaba esquivando el acto de pintar. Entre finales de los noventa y principios de los dos mil, cuando Eirís estudió Bellas Artes, continuamente se le daba vueltas a la idea de que la pintura ya había muerto. Se decía que el tiempo de la pintura había pasado. Sin embargo, Eirís quería ser pintor, pero tardó años en pintar. Él empezó despintando, pero ahora pinta, pinta con pintura y con pincel. Óleo, acrílico y aerosol. Pinta monocromos de decenas de capas de pintura; el canto de sus cuadros lo revela. Tiene un monocromo negro de ciento sesenta capas. Eso es tiempo, muchísimo tiempo.

Los tiempos de repintado dependen de la técnica, del aglutinante, del disolvente. Las pinturas acrílicas en aerosol, como los espráis usados en grafiti, llevan propelentes y disolventes que reducen los tiempos de repintado a minutos o segundos. Los acrílicos convencionales tardan horas. Los

óleos tardan días. Los monocromos de Eirís albergan meses.



Manuel Eirís. Sin título. Varias capas de pintura acrílica, pigmento fosforescente y dispersión acrílica pura sobre lienzo. 27 x 23 cm. 2017.

Los tiempos de reacción se estudian en una rama de la química llamada «cinética». La pintura al óleo necesita tiempos de repintado largos, que pueden reducirse usando agentes secantes. Desde un punto de vista químico, el secado de un óleo consiste en reacciones de saponificación en las que el óleo, el aceite, reacciona con el pigmento y con la carga formando jabones. Las pinturas acrílicas son más agradecidas. El acrílico es una pintura al agua, es como un plástico húmedo que al ir perdiendo el agua genera enlaces que lo consolidan como una piel elástica de plástico. Al pintar una nueva capa por encima, el acrílico

fresco, gracias al agua, establece enlaces químicos débiles con el acrílico de debajo. La piel elástica se engrosa, capa a capa.

Las pinturas de pared convencionales suelen ser acrílicos. Los pintores de pared se dedican a hacer monocromos perfectos. La pincelada de su brocha y el ritmo del rodillo de pintar es el ideal: deja el número justo de pelos pegados en el soporte. Las pinceladas son las justas, ni una más ni una menos. Goya decía que un cuadro nunca se termina en el momento adecuado. Siempre te quedas corto o te pasas. Al pintor de pared nunca le ocurre eso.

Los monocromos de Manuel Eirís son perfectos. Tienen el número justo de pelos de pincel. Tienen toda una historia detrás de color sobre color, hasta llegar al color último. Son cuadros que se exhiben sin marco, porque en el canto es donde se descubren todas las capas de tiempo. En mi salón tengo un pequeño monocromo de Manuel Eirís que brilla en la oscuridad. Su color último es azul aguamarina.

21
En mi ciudad llueven estrellas de mar

En mi ciudad hay estrellas de mar por la calle. Las más grandes son de color amarillo, las que suelen estar ligadas a los estratos de roca y comen mejillones, a veces vieiras si se dejan. Las más pequeñas tienen colores más intensos, del granate al azul; suelen estar ligadas a los estratos sedimentarios del interior de las rías y comen almejas. Las pequeñas son las que se encuentran con más frecuencia tendidas sobre la acera, a veces a más de un kilómetro del mar. De niña imaginaba que eran estrellas que peregrinaban de costa a costa. Esto lo pensaba porque me las encontraba sobre todo en la calle San Andrés, que es justo donde la ciudad se estrecha en el istmo que une la península con el continente. Del lado exterior del istmo que da al Atlántico está la playa, del lado interior que da a la ría da Coruña está el puerto. Me las imaginaba viajando de un lado a otro. Hasta que un día por la mañana caminando por la calle Rosalía de Castro, a punto de terminar el amanecer, escuchando con los auriculares el disco «Ænima», de Tool, algo cayó sobre mi cabeza y me sacó del ensimismamiento. Algo blando, húmedo y ligero, que me peinó la melena. Era una estrella de mar de color naranja. Era más pequeña que la palma de mi mano y le faltaba un trozo de brazo. Cayó del cielo como un chubasco.

Las estrellas llueven a borbotones, como cuando se empieza a gestar la lluvia, con gotas gordas y desperdigadas. Agarré la estrella. Estaba viva; sus pequeños

pies ambulacrales se movían como un césped rollizo. En aquella calle no sobreviviría. Quizá un zapato de tacón le amputaría otro brazo, quizá moriría atropellada por un coche. Si la devolvía al mar, podría regenerar el brazo que tenía amputado y seguir con su vida. Así que continué mi paseo hasta la playa de Riazor y allí la dejé, en las rocas del mirador de los Jarrones. Me decidí por ese lugar porque la arena es todavía arena de verdad, contiene trocitos de conchas y piedrecillas producto de la erosión de las rocas. Sin embargo, el resto del arenal es un relleno de arena de cuarzo, mica y caolín procedente de la cantera de Vimianzo.

El primer relleno de la ciudad data de 1872, asfaltando tres mil metros cuadrados robados al mar de la ría. Es donde ahora hay una explanada con embarcadero y donde están los jardines de Méndez Núñez, el pulmón verde del centro que algunos todavía llaman «los jardines del relleno». Hasta principios del siglo XX, el mar se acercaba a los edificios de galerías de la Marina. Muchos de los edificios de los Cantones, frente a los jardines, están equipados con un sistema de bombeo del agua de mar. El edificio del Banco Pastor, que cuando se inauguró en 1925 era un rascacielos, el edificio más alto de España, está cimentado sobre pilotes de madera asentados sobre la arena.

A partir de los años setenta, la ciudad comenzó a expandirse por su otra fachada marítima, la de la bahía de las playas. La arena se utiliza como parapeto contra las olas de los temporales que casi cada año causan estragos en la ciudad, llevándose por delante la balaustrada y las aceras del paseo marítimo. Primero se rellenaron las playas con áridos de la cantera de Vimianzo en 1989. Tras las protestas de los coruñeses contra esa arena tan arisca, en 1993 las playas se rellenaron con arena de verdad procedente de la ría de Ares. El último relleno se hizo en 2010, de nuevo con arena de la cantera de Vimianzo, a la que se le eliminó la mayor parte del caolín. Esa arena blanca como el cuarzo, con finos en suspensión, tiñó el mar azul marino de la costa

de un color turquesa lechoso. Las mareas han ido lavando la arena con los años, eliminando la turbidez del agua. Sin embargo, la orilla ha perdido la oscuridad y se ha vuelto de color azul tropical, artificioso, que parece como un cuadro sobrepintado. Al fondo, el mar es oscuro como el azul ultramar, mientras que en la playa es claro como una piedra de aguamarina. La playa es ahora como un paisaje azul de Patinir.

A Joachim Patinir (Dinant, Bélgica, 1483-Amberes, Bélgica, 1524) se le considera el primer paisajista flamenco. El azul de sus paisajes se concentra al fondo y va impregnando el cuadro hacia delante, como una ola que avanza dejándolo todo perdido de color azul. Este efecto de avance lo consigue a través de planos paralelos escalonados. Al fondo, el cielo, con la línea del horizonte bien alta, comparte azul con las montañas. Al fondo todo es azul.

El azul se ha utilizado en arte como concepto, especialmente para hacer notar lo inmaterial. Para pintar la luz y la oscuridad, el paraíso y el infierno. El artista Anish Kapoor pintó un limbo azul oscurísimo en su obra *Descenso al limbo*. Es un agujero con forma de esferoide excavado en el suelo con las paredes pintadas de azul; uno no sabe si es una alfombra de pintura azul o un agujero de profundidad desconocida, una boca al abismo.

Existen decenas de pigmentos azules diferentes. El azul egipcio, el ultramarino, el azul de cobalto, el cerúleo, el azul de manganeso, el de Berlín, el de París, el de Prusia, el Milori, el de Bremen, hasta el azul de montaña, la azurita. Cada uno de ellos tiene un color particular que puede describirse en gran medida gracias a la química de coordinación, como los azules que son azules por la presencia de metales de transición (cobalto, cobre, hierro, manganeso...). Algunos azules tienen matices de color que hay quien colocaría dentro de los violetas o los verdes. Algunos incluso mutan como consecuencia de la química y el tiempo. Hay artistas que han utilizado estas mutaciones o aparentes defectos de color en su beneficio. Entre ellos está

el azul de Patinir, con frecuencia a caballo entre el color azul ultramarino, el azul aguamarina, el turquesa y el verde agua.

El azul de Patinir es el azul de montaña, comúnmente llamado «azurita». Hasta mediados del siglo XVIII fue el pigmento más utilizado en la pintura europea, y vino a sustituir al valioso azul ultramar que se extraía del lapislázuli proveniente de Afganistán. La azurita, en cambio, se extraía de las montañas germanas, de ahí su nombre «azul de montaña».

Químicamente, la azurita es un carbonato básico de cobre, con un contenido variable en agua de cristalización. En los yacimientos se encuentra junto a la malaquita, con la que guarda una importante similitud química. Se puede utilizar con medios acuosos como el temple o con gomas vegetales. Desprende un color azul luminoso. En comparación con el ultramarino, tiende a verdoso con una leve tonalidad violácea.

En pinturas al óleo, capa a capa el resultado puede parecer casi negro. Añadiendo blanco es como se obtienen los azules más puros y cubrientes. Además, como la azurita es estable frente a las bases, se puede utilizar en medios oleosos mezclado con cal. El problema del óleo es que puede presentar rechazos de coloración y verdear, principalmente por formación de oleato de cobre.

El tono aturquesado del azul de Patinir tiene que ver con la química de la azurita y su parcial transmutación en malaquita. Si el pigmento absorbe agua, parte de él acaba transformándose en malaquita, que es de color verde. Esta es la razón por la que habitualmente las piedras que contienen azurita también presentan coloración verdosa. Tanto la azurita como la malaquita pueden oxidarse y dar lugar a óxido de cobre o a sulfuro de cobre, en ambos casos de color negro.

En cuanto el pigmento se mezcla con el aglutinante para formar la pintura al óleo, esta transmutación azurita-malaquita se queda congelada en el tiempo. Ese es el motivo por el que las pinturas al óleo de azurita tienen

tonos sutilmente diferentes, más verdes o azules.

El verdeado también puede deberse al propio amarilleamiento del aglutinante y, en mayor medida, al uso de barnices. A la hora de restaurar un cuadro, hay que evaluar si el verdeado es propio del pigmento o es consecuencia de una alteración del medio. De hecho, es habitual que algunos pintores apliquen veladuras amarillas sobre la azurita para potenciar el verdeado. O que directamente mezclen pinturas como el amarillo de plomo con la azurita para conseguir pintura verde.

La azurita tiene una composición química tan sencilla que ha sido fácil de obtener de forma sintética. A los carbonatos básicos de cobre producidos artificialmente se los conoce con el nombre de «verditer». El grano que se comercializa es fino y regular, y resulta indistinguible de la azurita natural de color más débil. A pesar de que en el siglo XVIII ya existía el verditer, la batalla del azul la ganó el azul de Prusia, un ferrocianuro férrico mucho más estable y económico. Unas décadas más tarde se sumaron como sustitutos el azul ultramar sintético y el azul cobalto.

En 2013 hubo una exposición en el Museo del Prado llamada «Historias Naturales». La exposición consistió en la instalación de alrededor de ciento cincuenta piezas de historia natural —animales, plantas y minerales—, procedentes en su mayoría del Museo Nacional de Ciencias Naturales del CSIC, junto a veinticinco obras de la colección del museo, que entrañaban entre sí una estrecha relación. Delante del cuadro *El paso de la laguna Estigia* de Patinir se colocó una gigantesca roca de azurita. Una roca a modo de prolongación de la laguna, o como resultado de su desecación, añadiendo un plano más a la obra original. La elección de la roca es coherente porque precisamente la azurita es el pigmento del azul que Patinir empleó en este cuadro.

El paso de la laguna Estigia está dividido verticalmente en tres zonas. En él se mezclan imágenes bíblicas junto con otras propias del mundo grecorromano. A la izquierda está el paraíso, con una zona de entrada angosta. En él priman

el verde fresco y los azules. A la derecha está el infierno, con una entrada amplia y fácil, con verdes apagados, y al fondo, negros y rojos que quedan fuera de la vista del navegante. En el centro, Caronte lleva en su barca a un alma. Surcan la laguna turquesa en dirección al infierno.

El artista contemporáneo Vítor Mejuto (Barcelona, España, 1969) ha traducido algunos de los cuadros más icónicos de la historia a un lenguaje geométrico. Uno de ellos es *El paso de la laguna Estigia* de Patinir. Mediante un proceso de síntesis, economía de formas y economía de color, Mejuto ha pintado *El paso de la laguna Estigia* empleando exclusivamente ocho planos de color sin transición entre ellos. De la misma forma que Mondrian eliminaba el velo que no le permitía ver la realidad en sus obras neoplásticas, Mejuto rescata lo grueso del cuadro de Patinir como un ejercicio de optimización de la memoria. Si la realidad fuese una función matemática, Mejuto sería el pintor de su función derivada, convirtiendo cuerpos de revolución en planos. Lo mismo ocurre con el color: Mejuto convierte en un solo color lo que la realidad muestra como mezclas, como si la luz recorriese el camino inverso, del cerebro al ojo.

Vítor Mejuto. *El paso de la laguna Estigia*. Acrílico sobre loneta resinada, 55 x 65 cm. 2018.

El azul de la laguna de Mejuto es el acrílico turquesa de Windsor & Newton. Este color se fabrica a partir del azul cobalto sintético; químicamente es una espinela de óxido de cobalto (II) y óxido de aluminio. Es un pigmento de un azul intenso y puro que, combinado con óxido de cromo en la espinela, adquiere el color aturquesado final.

El uso del azul cobalto turquesa es la evolución lógica, desde un punto de vista técnico, de la renacentista azurita. Al igual que Patinir, Mejuto también empleó blanco en la mezcla para obtener el tono que encajaba. Patinir usó blanco de plomo, actualmente en desuso por su toxicidad. Mejuto, blanco de zinc. También los blancos evolucionan en el arte cuanta más química sabemos. Aunque el tema de *El paso de la laguna Estigia* es atemporal, tanto Patinir como Mejuto utilizaron para pintarlo los azules de su tiempo.

Cómo miramos la realidad dice más de nosotros que de la realidad. Igual que cada azul tiene su tiempo, la mirada sobre las cosas también lo tiene. En esta ciudad hay estrellas de mar por la calle. No son estrellas que cruzan a pie el istmo de la playa al puerto, tal y como pensaba de niña, sino que caen del cielo, tal y como descubrí de mayor cuando una estrella me peinó la melena. A aquella estrella le faltaba un trozo de brazo, señal de que se la cortó un depredador o se la amputó para huir de él. Al fin y al cabo, algunas estrellas de mar tienen la capacidad de regenerar brazos perdidos. En A Coruña llueven estrellas de mar porque hay depredadores que se las llevan volando desde la playa cuando baja la marea y se quedan expuestas. Las gaviotas, cuyos graznidos componen el paisaje sonoro de la ciudad, también son el Caronte de la laguna Estigia que surcan el cielo con estrellas de mar en el pico.

22
Los pocillos de café de la aldea

No tuve aldea. Al menos no en el sentido que los niños suelen tener aldea. No había una casa de los abuelos ni un pueblo en el que pasar el verano. Mis abuelos vivían en la misma ciudad. Al principio, a cuatro paradas de autobús, luego en el piso de abajo, y al final vivimos todos juntos en la misma casa. No tenía una aldea, sino muchas. La casa de los bisabuelos, la casa de los tíos abuelos, de los padrinos de mis padres, de sus primos. Muchos fines de semana mi padre nos llevaba de visita a esas casas que eran de piedra en lugar de hormigón, rodeadas de carballos en lugar de plátanos de sombra. Había en todo aquello una lección velada, como en todo lo que hace mi padre, que educa sin que se note. Aprendí lo elemental del campo. Que los cordones de color naranja que delimitan las tierras no son cordones, sino pastores para el ganado y, si los tocas, te dan corriente. Que las gallinas comen maíz y conchas. Aprendí a dar de comer a los caballos, a desenterrar patatas, a diferenciar los grelos de las nabizas. A acercarme a las vacas sin inquietarlas y a conmoverme con sus ojos melancólicos. Eran porciones de una vida que añoraba solo con haberla catado. Íbamos en coche, con Leonard Cohen sonando, por donde huele a hierba, a niebla, a tierra, a humo de rastrojos quemados. Me producía una alegría triste, una nostalgia anticipatoria. Era consciente de que todo aquello ocuparía un lugar importante en mi memoria. La memoria es como una especie de dios que todos tenemos en la cabeza.

Aquellas casas olían a fuego de hogar, a leña y a café.

No se parecían a mi casa de la ciudad, salvo por un detalle. En todas las casas, los pocillos de café eran de la misma cerámica. Esa cerámica blanca que suena a vidrio decorada con formas azul cobalto. Hoy en día sigo tomando el café de la mañana en tazas de la misma fábrica de la que han salido todas: la fábrica de Sargadelos.

El azul cobalto con el que se decora la cerámica de Sargadelos fue desarrollado por el químico Jacques Thénard a principios del siglo XIX para ofrecer un sustituto más económico al azul ultramar. Thénard intentó resolver el problema estudiando los procedimientos de la manufactura de porcelana de Sèvres. Observó que el vidriado azul de la loza se hacía con arseniato de cobalto, y ensayó entonces un método que consistía en calentar arseniato y fosfato de cobalto con alúmina. Así fue como obtuvo el llamado «azul cobalto» o «azul Thénard». Thénard probó el pigmento azul cobalto con diferentes aglutinantes, comparándolo con una muestra de azul ultramar de alta calidad y exponiéndolo a una luz intensa durante dos meses, tras lo cual no encontró cambios en las muestras ni diferencias apreciables entre ellas. El azul ultramar debe su color a la forma altamente resonante del trisulfuro. Sin embargo, el azul cobalto es químicamente una espinela de aluminato de cobalto (II) o de óxido de cobalto (II) y óxido de aluminio, y debe su color al cobalto, que es un metal de transición. Además, el azul cobalto resiste las altas temperaturas de la cerámica, que en el caso de la cerámica de Sargadelos van desde los 800 ºC de la primera cocción o bizcochado hasta los 1430 ºC de la segunda cocción o vitrificado.

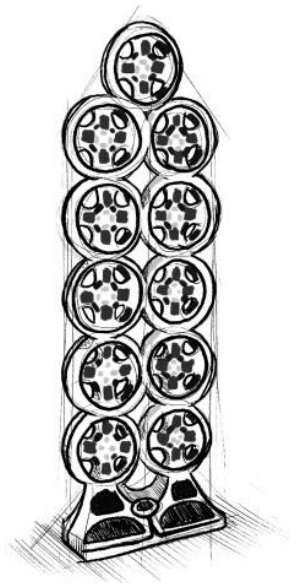
Mis tazas de Sargadelos son las de la colección Martiño. Las formas azules están inspiradas en la decoración del capitel de la portada principal de la iglesia de San Martiño de Mondoñedo, que presenta dos coronas de hojas con lengüetas, con ligeras incisiones y caulículos en el remate. Christian tiene las de la colección Portomarínica; mis padres, la colección Cuncha, inspirada en las conchas de vieira; mis suegros, las Vilar de Donas. Todas las colecciones que se crearon en el Sargadelos de los

años setenta son el resultado del estudio de las formas vernáculas de Galicia, desde el ornamento de las viviendas del rural hasta las iglesias, los monumentos y los elementos del paisaje, desde el follaje autóctono hasta nuestros animales.

Aquí todo el mundo tiene platos, figuras, bandejas o juegos de café de Sargadelos. Esa es la gracia. El artista Luis Seoane (Buenos Aires, Argentina, 1910-A Coruña, España, 1979) decía: «Los gallegos van a acabar conociendo su historia, aunque sea a base de comprar cacharriños, figuriñas...». Se refería al Laboratorio de Formas, una institución que fundó en Argentina en 1963 junto a otros intelectuales gallegos exiliados, como Isaac Díaz Pardo (Santiago de Compostela, España, 1920-A Coruña, España, 2012). El objetivo del Laboratorio de Formas era estudiar las formas vernáculas de Galicia: el ornamento de la arquitectura popular, los esgrafiados, los encintados, las fachadas con cubiertas de concha que adornan e impermeabilizan, las dovelas de los hórreos, la forma de la pechina de las cúpulas de las iglesias... Pretendían aplicar esas formas a los objetos industriales, dotarlos de raíces. Entre todos los proyectos que llevaron a cabo, uno de los más exitosos y con más proyección internacional fue la restauración de la fábrica de cerámica de Sargadelos, proyecto para el que se uniría el arquitecto Andrés Fernández-Albalat (A Coruña, España, 1924-2019). Sargadelos no es que naciera tan solo como una fábrica de cerámica, sino que fue uno de los más importantes proyectos industriales y culturales de la segunda mitad del siglo xx. Seoane logró su propósito de enriquecer al mundo con nuestra diferencia.

La escultura cerámica *Ramo vermello*, de Seoane, está inspirada en las tradicionales figuras de miga de pan de San Andrés de Teixido. Fue producida en la fábrica de cerámica de Sargadelos. La tradición, la cultura, la identidad al fin y al cabo, se amasa como miga de pan y cristaliza con el paso del tiempo. Esta pieza mantiene esas formas incorruptas, en el estado cristalino total de la cerámica, al alcance de todos.

Enseña lo que somos, eleva lo que somos. El hombre, las cosas del hombre, se toman como unidad de medida.



Luis Seoane. *Ramo vermello*. Cerámica de Sargadelos. 90 x 100 cm. 1969.

¿Cuánto dura un segundo? La duración de un segundo, la longitud de un metro o la masa de un kilogramo son convenciones, acuerdos a los que hemos llegado para entendernos unos a otros. Un segundo dura lo mismo aquí que en cualquier parte del mundo, es igual para un español que para un francés que para un estadounidense. Esto es así gracias a que la medida de las cosas se ha acordado internacionalmente. En eso consiste el Sistema Internacional de Unidades (abreviado SI), que es un sistema constituido por siete unidades básicas a partir de las cuales derivan todas las demás. Así tenemos el segundo (s) para medir el tiempo, el metro (m) para la longitud, el kilogramo (kg) para la masa, el amperio (A) para la corriente eléctrica, el kelvin (K) para la temperatura, el mol

(mol) para la cantidad de materia y la candela (cd) para la intensidad luminosa.

Antiguamente había objetos que se tomaban como referencia, como un objeto que pesaba un kilogramo o una vara que medía un metro, y de ellos derivaba todo lo demás. Pero desde hace más de un siglo nos podemos permitir ser más exquisitos y fijar el valor de cada una de estas unidades a partir de constantes universales; de esa manera, aseguramos que las unidades sean exactamente iguales para todos. Por ejemplo, el metro se define con respecto a la velocidad de la luz en el vacío, que es una constante universal; el amperio se define a partir de la carga elemental del electrón; el kilogramo se define a partir de la constante de Planck; el kelvin, de la constante de Boltzmann; el mol, del número de Avogadro, y el segundo se define desde los años sesenta a partir del elemento químico cesio. ¿Por qué el cesio?

Los relojes convencionales funcionan midiendo la cantidad de oscilaciones o golpes que da un objeto que vibra. Por ejemplo, un reloj con péndulo hace que sus engranajes se muevan con cada ir y venir del péndulo. Un reloj digital utiliza la energía eléctrica para hacer vibrar un cristal de cuarzo, y un contador electrónico mide sus oscilaciones. Los relojes atómicos funcionan con cesio, que también se hace vibrar por dentro. Lo que vibra del cesio son sus electrones, un vaivén constante que se llama «frecuencia de resonancia».

Los relojes atómicos de cesio son los más precisos que conocemos, por eso se utilizan para sincronizar los relojes oficiales y establecer el Tiempo Universal Coordinado (UTC) del que dependen los husos horarios, para el posicionamiento exacto por GPS y para algunas investigaciones científicas.

El cesio (Cs) es el elemento químico de número atómico 55. El que se usa en los relojes atómicos es el isótopo de cesio 133. Esto quiere decir que el cesio es un elemento que en su núcleo tiene 55 protones, pero el que se emplea en los relojes atómicos tiene 55 protones (esto es

inamovible, de lo contrario no sería cesio) y 78 neutrones (78 y 55 suman 133). Y alrededor de su núcleo orbitan 55 electrones. Los electrones son los que bailan con ese vaivén por el que definimos el segundo.

A los electrones del cesio les hacemos bailar de la siguiente manera. Primero el cesio se calienta hasta convertirlo en un vapor de cesio. Los átomos de cesio se dividen en dos clases dependiendo de sus electrones más externos. Hay una cualidad de los electrones que se llama «espín», que vendría a ser el sentido del giro con el que bailan. Unos bailan con más energía que otros. Gracias a un imán, se pueden separar los átomos de cesio menos energéticos y llevarlos a una cámara. En esa cámara se les da un chute de energía de microondas hasta que se convierten en átomos de cesio girando a tope de energía. Sin embargo, estos átomos de cesio estimulados con microondas tienden a volver a su estado natural. Para ello se desprenden de la energía extra, y esto lo hacen emitiendo luz. La luz la podemos captar con un sensor que es como una cámara de fotos. Esto sucede en el cesio a una velocidad enorme: se carga de energía y la devuelve una y otra vez. Cada subida y bajada de energía es un vaivén, una oscilación. Es como si el cesio fuese un péndulo de escala atómica.

Cada segundo, el cesio 133 produce 9.192.631.770 oscilaciones. Nunca produce ni una oscilación más ni una menos. Por eso el segundo se ha definido en el Sistema Internacional de Unidades como las 9.192.631.770 oscilaciones del isótopo de cesio 133. La elevada cifra de oscilaciones que se detectan en un segundo da una idea de la extrema precisión de la medida y explica que los relojes atómicos sean imprescindibles para tecnologías que requieren la máxima exactitud. La precisión alcanzada con el reloj atómico de cesio es tan elevada que admite únicamente un error de un segundo en treinta millones de años.

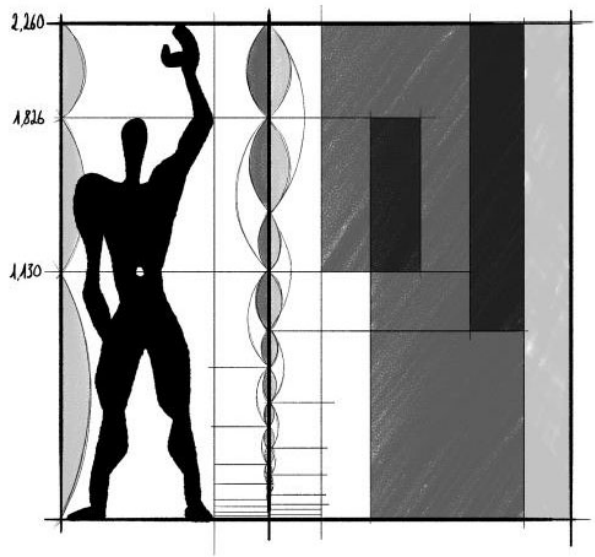
No obstante, hay otras unidades que empleamos con frecuencia que no están definidas en el Sistema

Internacional de Unidades. Algunas son unidades sensibles, que no se pueden medir porque son más bien sensaciones, otras derivan de la tradición y siguen siendo útiles.

¿Cuánto mide una vara? ¿Cuánto es una arroba? ¿Cuánto mide una legua? ¿Cuánto mide un ferrado? Depende del lugar. El ferrado es una unidad de superficie que se utiliza en Galicia. En su origen, el ferrado era un recipiente de madera que servía para medir la cantidad de cereal, entre 12 y 20 kg, pero posteriormente pasó a medir la superficie: cuánta tierra se podía sembrar con ese recipiente. En los terrenos más fértiles, los ferrados son más grandes, por eso la medida del ferrado es diferente según el municipio, aún hoy en día.

Cómo habitamos el paisaje, cómo lo transformamos, cómo es nuestro cuerpo o nuestra percepción del paso del tiempo son unidades de medida sensibles. El diseño se acomoda a la medida del hombre, el arte investiga al hombre como unidad de medida.

El ejemplo más conocido de la arquitectura es «el modulor» del arquitecto Le Corbusier (La Chaux-de-Fonds, Suiza, 1887-Roquebrune-Cap-Martin, Francia, 1965). El modulor es un sistema de medidas del hombre, un estándar antropométrico que se estableció en 1948 como un hombre de Vitruvio moderno. El modulor surgió de la relación entre las medidas del hombre y la naturaleza, para servir como modelo en la arquitectura y en el diseño, y poder proyectar desde una vivienda hasta un mueble. Todas las medidas son proporcionales entre sí, siguiendo el arreglo matemático de la sucesión de Fibonacci.



Modulor de Le Corbusier.

Tomar al hombre como unidad de medida no consiste solo en medir la forma de su cuerpo, sino también las formas que crea el hombre y que han permanecido en la tradición. Esa ha sido también la filosofía de la Bauhaus, un movimiento que emprendió su andadura en Alemania en 1919, unificando en una sola escuela la arquitectura, el diseño, el arte y la artesanía. La funcionalidad, la estética, los materiales y las formas respondían a un criterio unívoco, sentando las bases de lo que hoy conocemos como diseño industrial.

El lema de la Bauhaus era «construir inventando y observar descubriendo». Palabra a palabra, ese lema lanza un mensaje sobre la importancia de integrar todas las formas de conocimiento; así, *observar* se refiere a la actividad científica; *construir*, a la tecnología y a la ingeniería, y tanto *inventar* como *descubrir*, que aluden al arte, aparecen en gerundio, como acciones que se están llevando adelante o que están ocurriendo en simultáneo con otras.

La Bauhaus cerró tras la Segunda Guerra Mundial como

consecuencia de la ideología política atribuida a la escuela y del declive socioeconómico de la posguerra. Sin embargo, sus ideas y sus obras eran ya conocidas en todo el mundo, y muchos de sus integrantes emigraron a Estados Unidos, donde sus enseñanzas dominaron el arte y la arquitectura durante décadas, contribuyendo enormemente a la línea arquitectónica conocida como estilo internacional.

La tipografía Futura diseñada por Paul Renner, la arquitectura de Le Corbusier, la silla Cesca de Marcel Breuer y la pintura de Kandinsky son la misma cosa: son la Bauhaus. Sus diseños parten de figuras geométricas simples como el círculo, el cuadrado y el triángulo. La funcionalidad se alinea con la estética. Se apuesta por la producción en serie para optimizar los procesos y así democratizar el diseño, es decir, permitir que el diseño pudiese llegar a todos los hogares. Sobre todo, se recupera la honestidad de los materiales. Lo que es de metal se ve de metal, lo que es de cuero se ve de cuero, la madera luce como madera. Se recupera así la artesanía. Los materiales no se pintan, no se ocultan. Con la arquitectura pasa lo mismo, se revela la estructura de los edificios.

Marcel Breuer. B 64 o Silla Cesca. 1928.

Muchos de los diseños de la Bauhaus han estado en las casas de todos nosotros. Por ejemplo, ahora mismo estoy escribiendo estas líneas sentada en una silla Cesca de Marcel Breuer. Es la silla más popular de los despachos y de los comedores domésticos. Popular en su sentido estricto, ya que ha estado en casi todas las casas.

En cierto modo, el Laboratorio de Formas es una suerte de Bauhaus. Una de las ideas fundamentales de la institución es la interdisciplinariedad, la convicción de que la unión entre diferentes formas de conocimiento es el motor del futuro. La otra idea fundamental que se incorpora es el valor de la identidad.

Los artistas contemporáneos gallegos, los que están escribiendo la historia del arte de Galicia, recogieron el guante, son el legado del Laboratorio de Formas. Tienen identidad, son de la tierra y hacen que se note. *Son dun lugar onde o vento está cargado de sal*. Conforman una

generación que comparte similitudes formales y también campo de investigación. Artistas como Christian García Bello, Tamara Feijoo, Manuel Eirís o Ángela de la Cruz tienen al hombre como unidad de medida. Después de tanto tiempo dedicado a investigar sobre ellos, me he atrevido a poner nombre a su generación. Son los antropómetras.

> *antropo-*
> 1. elem. compos. Significa 'hombre'.
> *-metra*
> elem. compos. Significa 'el que toma la medida' o 'quien mide'.

Manuel Eirís pinta retratos del tiempo capa sobre capa. Tamara Feijoo parte de la tradición pictórica para investigar el andamiaje del proceso de pintar. Christian García Bello investiga lo producido o modificado por la actividad humana, cómo percibimos, habitamos y transformamos el territorio, expresándolo a través de la poética de los materiales. Ángela de la Cruz (A Coruña, 1965) convierte cuadros en esculturas arrancándoles el bastidor, comprimiéndolas como su propio cuerpo.

Si tuviese que explicar la obra de Ángela de la Cruz en una frase diría: «Imagínate que el cuerpo de repente te quedase pequeño». Eso representan muchos de sus cuadros-escultura. Los lienzos quedan holgados en el bastidor, o les falta el bastidor entero. Dan ganas de estirarlos, de ponerlos en un bastidor a medida y que el cuadro pueda «volver a ser lo que fue». La artista consigue este efecto gracias a una pintura elástica creada con una emulsión de óleo y acrílico.

Hay una declaración de Ángela de la Cruz que me parece reveladora. Dijo: «Mi cuerpo se quedó deshinchado como un cuadro sin bastidor».

Ángela de la Cruz, aunque es de A Coruña, emprendió su andadura como artista en Londres en los años noventa, arrancando el bastidor de uno de sus cuadros. Tradicionalmente se pinta sobre un lienzo de tela tensado y sujeto por un bastidor de madera. Si se desmonta el bastidor, el cuadro se convierte en un objeto

tridimensional, a caballo entre la pintura y la escultura. La frontera está en el soporte.

El primer cuadro que Ángela rompió fue *Homeless (Sin techo)*, en 1996, como respuesta a una fractura emocional: la muerte de su padre. Ángela dice que siempre ha percibido el bastidor como una extensión del cuerpo.

En 2005, en un momento clave de su carrera como artista y embarazada de su hija, Ángela sufrió un derrame cerebral que la mantuvo en coma durante meses. Su hija nació por cesárea en ese periodo. Estuvo meses en el hospital, tratando de recuperarse. Volvió a trabajar en julio de 2009. Hoy en día las secuelas permanecen. Su expresión oral y su movilidad se vieron golpeadas. Necesita una silla de ruedas para moverse y en su estudio cuenta con un equipo de asistentes, también artistas (escultores y pintores), que ejecutan las obras que ella concibe y que ya no puede crear con sus propias manos. Escogió a artistas porque conocen los materiales y están comprometidos con la creación. En el estudio, sentada en su silla de ruedas, Ángela es como una directora de cine. Explico todo esto porque es especialmente relevante para entender la evolución de su obra.

Ángela cuenta que estando ingresada le dijo a su galerista que ya sabía la obra que iba a hacer en cuanto saliese de allí. Y es una de mis obras favoritas de Ángela: *Deflated (Deshinchado)*, de 2009. *Deflated* es un monocromo blanco. Es un lienzo pintado con una pintura ideada por ella y que emplea en muchas de sus obras. Es una pintura hecha con una mezcla de acrílico y óleo. En principio, estas dos sustancias son inmiscibles, como el agua y el aceite, pero podemos conseguir que se mezclen haciendo una emulsión. De hecho, una emulsión, por definición, es una mezcla de sustancias que en principio no se mezclan. Los químicos decimos siempre que «lo semejante disuelve a lo semejante». El agua es polar y el aceite es apolar. No son semejantes, por eso no se mezclan. En cambio, sí conocemos mezclas estables de sustancias acuosas y oleaginosas, como, por ejemplo, la mayonesa, que lleva

aceite y mucha agua, la del huevo. La mayonesa es una emulsión. Para conseguir esa mezcla se usan emulsionantes. Los emulsionantes son sustancias con dos extremos, uno polar, con afinidad por el agua, y otro apolar, con afinidad por los aceites. En el caso de la mayonesa, el emulsionante se encuentra en el propio huevo. Es la lecitina del huevo. Cuando se hacen mezclas de pinturas inmiscibles, como el acrílico y el óleo, igual que con la mayonesa, se emulsionan. Esto quiere decir que el emulsionante rodea pequeñísimas gotas de una de las fases y las deja suspendidas en la otra. El resultado es una mezcla estable. Esto es lo que ingenió Ángela de la Cruz para poder pintar con una mezcla de óleo y acrílico. Esa pintura es tan elástica que permite separar el lienzo del bastidor sin que se agriete, y mantener el brillo tras el secado, como si estuviese húmeda. De algún modo, ese aspecto húmedo tiene algo de sexual.

Ángela de la Cruz. *Deflated IV (White)*. Óleo y acrílico sobre lienzo. 153 x 180 cm. 2009.

La obra *Deflated* es un lienzo desprovisto de su bastidor y colgado de la pared, con la pintura brillante como si estuviese húmeda. A mí me recuerda a una bata blanca colgada. Es el recuerdo de que ahí ha habido un cuerpo. Puede interpretarse como una bata colgada después de un día de trabajo en el laboratorio: al día siguiente alguien volverá a ponérsela y la bata recuperará su función y su forma de cuerpo. Es toda una declaración de intenciones.

Ángela dice que le gusta que un cuadro sea perfecto antes de manipularlo y que siempre pueda regresar a su estado de cuadro perfecto. Sus obras sugieren la intención de volver a ser.

Antes de *Deflated* y antes del accidente, en la obra de Ángela primaban los colores sucios, escatológicos. Ese cuadro blanco deshinchado funcionó como el principio de una metamorfosis. Poco después, la obra de Ángela se teñiría de colores vívidos y modernos: amarillos, naranjas, azules y rosas. El tamaño de sus obras también se adaptó al nuevo tamaño de su cuerpo. Pasó de grandes lienzos que ocupaban puertas y habitaciones enteras, lienzos que cubrían armarios con sus dimensiones corpóreas, todavía erguidos o tumbados como féretros, a hacer obras que son como cajas de colores magulladas, comprimidas, deshinchadas como su nuevo cuerpo.

Esos colores vívidos son trágicos, son como una carcajada durante un periodo de duelo. Las formas comprimidas son como un modulor golpeado. Ya sea nuestra altura, el tamaño de un ferrado o la forma del rosetón de un monasterio, tanto en el arte como en la ciencia nosotros somos la unidad de medida definitiva.

23
Mi abuela y los grelos en flor

Donde ahora está el edificio de los juzgados antes había un enorme jardín de maleza atravesado por caminos hechos al caminar. Las flores de color violeta agrupadas en cucuruchos de los arbustos de las mariposas sobrevolaban mi cabeza, emanando el perfume que atrae a las mariposas hacia el tercer paisaje. Era un jardín salvaje en medio del barrio. Las ramas arqueadas por el peso de las inflorescencias me las ponía como collares. En la casa de los bisabuelos estaba la variedad blanca; en mi barrio, la violeta. Son flores tozudas, se abren paso contra el pavimento, y rompen el asfalto y el hormigón. En las inmediaciones del juzgado siguen floreciendo, como si el tercer paisaje estuviera latiendo debajo, en el subsuelo, propulsando la savia hasta alcanzar la superficie.

Las flores salvajes crecen en los encuentros, entre el asfalto y la acera, entre la acera y los edificios, como rodapiés frondosos. Son las flores pequeñas que habitan las orillas de la calle, no las floristerías. Para algunos son maleza, para otros son jardines en movimiento.

En el paseo de los domingos por la mañana seleccionaba algunas flores tozudas, las limpiaba de hormigas a soplidos y preparaba un ramo para mi abuela. Cogía algún trébol fresa, del género *Trifolium*, que son como pequeñas borlas de color púrpura casi rosa; alguna cerraja, del género *Sonchus*, con flores como pompones planos de color amarillo y el sépalo peludo; como elemento vertical del ramo, algún *Plantago*, que es como una espiga densa y marrón con minúsculas flores blancas de las que emanan

cuatro estambres con filamentos finos como hilos que culminan en anteras de color amarillo. Si estaban a mano, cogía algún cardo violeta con cuidado de no pincharme. Y todas las margaritas que pudiese reunir. Y una rama de hinojo con flor para que el conjunto oliese a anís.

La flor más grande del ramo era siempre un *Taraxacum officinale* o diente de león, en la fase en la que las flores son de color amarillo dorado. Estrictamente no son flores, sino «inflorescencias en capítulo», un conjunto de minúsculas florecillas amarillas reunidas en una flor. Así son antes de que se formen las semillas y la flor se transforme en un receptáculo con las cipselas expuestas, como paraguas minúsculos a los que el viento arrancó la gabardina.

Después de florecer durante un par de días, la cabeza de la flor amarilla se cierra y las semillas se desarrollan dentro de la cabeza cerrada. A medida que se forman las semillas, el tallo de la flor se extiende más alto para que pueda llegar a la brisa que las disemina por todas partes. Las semillas tienen cerdas que funcionan como un paracaídas y flotan en el viento.

Me gusta más el diente de león cuando se ve como flores amarillas, disimulando, sobreviviendo al impulso de la gente de soplar para esparcir sus semillas. Con el disfraz amarillo pasan desapercibidas, como flores abandonadas por los sentidos. Son flores que la mayoría ve, pero no mira.

Mi abuela colocaba aquellos ramos de domingo en un vaso con agua encima de la nevera. A mediados de marzo, cuando los grelos entran en floración, colocábamos sus flores amarillas en todos los jarroncitos de casa. El aire se cargaba con un olor apretado y verde, como a madera y clorofila. Aquello marcaba la inminente llegada de la primavera.

Cuando las temperaturas del invierno comienzan a suavizarse, los grelos que no se han recolectado sacan flor, se abren como pequeños manojos de flores de color amarillo. Cuando esto sucede, los gallegos decimos que los grelos están «grelados». La floración es un indicativo de que los tallos se han vuelto leñosos, tan agarrotados que no se

ablandan ni tras horas de cocción. Esa es la razón por la que el lacón con grelos o el caldo de grelos son platos típicos del Entroido, el carnaval gallego que se celebra a finales de febrero, justo antes de que los grelos se grelen. Es una forma de dar salida al excedente de un alimento que de otro modo se perdería.

El nabo, la nabiza y el grelo son cosas diferentes, pero proceden de la misma planta, la especie *Brassica rapa*. El nabo es una hortaliza que pertenece a la familia de las crucíferas, al igual que la coliflor, la col, el brócoli, el berro y el rábano. Antes de la llegada de la patata, constituía uno de los alimentos básicos de los europeos. Actualmente no es una de las hortalizas de mayor consumo humano ni en Europa ni en España, pero durante siglos se mantuvo como un alimento imprescindible en todo el continente. Sin embargo, en Galicia, antes de las patatas se comían castañas en su lugar, y el nabo nunca se destinó para consumo humano, sino que se usaba para dar de comer al ganado. El nabo constituye, por tanto, uno de los mejores nutrientes de su alimentación en invierno, ya que debido a las lluvias pasa más tiempo a resguardo en los establos que en los prados.

Las hojas del nabo son lo que comemos los humanos. Estas hojas verdes son las que conocemos como nabizas y grelos, aunque no son lo mismo. Las hojas que brotan primero, de octubre a noviembre, son las nabizas. Los grelos son las hojas que salen justo antes de la floración, de enero a marzo. Una nabiza y un grelo se distinguen fácilmente, a primera vista. La nabiza no es nada más que la hoja, y tiene un peciolo en forma de medialuna más o menos largo y grueso. En cambio, los grelos son el brote tierno que sale en el medio, directamente de la cabeza del nabo; es un falso tallo de donde más tarde saldrán las flores, y puede ser gordo y redondo como un pulgar. De ese tallo salen varias hojas, y al conjunto le llamamos «grelo».

La siembra del nabo se suele hacer entre agosto y octubre, y la recolección empieza más o menos un par de meses después y siempre se hace a mano porque las hojas

son muy frágiles. Las nabizas estarán en el mercado de octubre a diciembre, mientras que los grelos llegan los últimos días de diciembre y se pueden comprar hasta las primeras semanas de marzo, según cómo haya sido de cálido el tiempo. Por eso los grelos se suelen comer por primera vez para celebrar el año nuevo y, por última, para despedir el Entroido.

Flor del grelo.

La mayoría de los platos típicos se idearon para dar salida al exceso de producción de algún alimento. Algunos son propios de una época concreta del año y varían significativamente entre territorios cercanos. Por lo general, esto coincide con los periodos de recogida de cosecha óptimos, que a su vez dependen de la meteorología.

La entrada del verano la marca la temporada del pimiento de Padrón, el del dicho «*uns pican e outros non*». El sembrado tradicional se hace entre octubre y diciembre en los semilleros, y en mayo se trasplanta a las fincas de exterior. Poco antes de la fase de floración, se introduce el entutorado mediante colocación de hilos a ambos lados de la planta, atados en estacas en los extremos de cada línea de plantación. Entre uno y dos meses más tarde comienza la floración. En cada nudo aparece una pequeña flor estrellada de seis pétalos de color blanco. Unos días después, la flor cuajará dando el fruto, el pimiento de Padrón, que se recolecta a partir de los veinte días de la primera floración. Así, los primeros pimientos de Padrón son los de junio, y los últimos, los de septiembre, de modo que el pimiento delimita la estación de verano.

Junio y julio son los mejores meses para tomar pimientos de Padrón, porque a mediados de agosto pican más. Los pimientos pican porque son los frutos de las plantas del género *Capsicum*, que contienen una sustancia picante denominada «capsaicina» y otros compuestos químicamente similares llamados «capsaicinoides». La capsaicina pura es un compuesto alcaloide, inodoro, incoloro, parecido a la cera y lipofílico, es decir, se disuelve en las grasas, pero no en el agua.

Cuando se consumen, los capsaicinoides se unen a los receptores de dolor de la boca y la garganta que son responsables de la sensación de calor. Una vez que han sido activados, estos receptores envían al cerebro el mensaje de que se está consumiendo algo caliente. El cerebro responde a esta sensación de calor elevando el pulso cardiaco, incrementando la sudoración y liberando endorfinas.

La presencia de estas sustancias picantes evita que los herbívoros los coman. Sin embargo, las aves son insensibles a ellas, por lo que las consumen y luego esparcen sus semillas a través de los excrementos, ya que no las llegan a digerir.

La mayor concentración de capsaicina se encuentra en la zona de las pepitas del pimiento, en la piel interior, por

eso los menos atrevidos dan un pequeño mordisco en la punta del pimiento para comprobar si este va a picar mucho o no. Si la punta del pimiento pica, el resto picará todavía más.

Hay diferentes factores que afectan a la producción de capsaicina, como el estrés hídrico y el sol. Se ha comprobado que la falta de agua (estrés hídrico) y una mayor incidencia del sol activan la producción natural de capsaicina. Por ese motivo, los pimientos de Padrón que se producen en Galicia tienen menos capsaicina en junio que en agosto, porque agosto suele ser el mes menos lluvioso y más caluroso del verano.

El picor de los alimentos se llama «pungencia», y el grado de picor se mide por la escala Scoville. Esta debe su nombre a Wilbur Scoville, un químico estadounidense que desarrolló esta escala en 1912. La unidad de medida son los SHU, del inglés «Scoville Heat Units».

Un pimiento verde que no pica tendría el valor 0 en la Escala Scoville, mientras que la resiniferatoxina pura, la sustancia presente en el chile habanero, tiene un valor de 15.000.000. La capsaicina pura llegaría a los 16.000.000. Un chile habanero se situaría entre 100.000 y 350.000 SHU y un pimiento de Padrón picante entre 2.500 y 5.000 SHU.

Hay otras sustancias picantes, pero que pican de otra manera. Por ejemplo, el wasabi contiene alil isotiocianato, también presente en los rábanos, las chirivías y la mostaza. El picor que produce es más volátil, se siente en la nariz y causa lagrimeo. Cuando se calienta, pierde pungencia.

El jengibre contiene gingerol, y al secarlo se transforma en shogaol, que es casi el doble de pungente, por eso el jengibre seco es más picante que el fresco. La pimienta, por su lado, contiene piperina.

Hay diferentes formas de aliviar el picor producido por un pimiento de Padrón, y todas ellas tienen un fundamento químico. De todos modos, aunque un pimiento pique poco, hacer el teatrillo de que pica un montón es ya un ritual. Ahí está la gracia de comer pimientos, poder reírse de aquel al que le ha tocado. Si pica a rabiar, no hace falta exagerar; la

cara roja incandescente, la tos y los lagrimones como uvas te delatarán. El resto de los comensales empezarán a decir qué hacer y qué no hacer para aliviar el sufrimiento, con mayor o menor acierto.

Como la sensación que produce un pimiento rabioso es de quemazón, la tentación es beber un buen sorbo de agua que lo calme. Es justo lo que no se debe hacer. El agua no hará más que intensificar el picor. La razón es que la capsaicina no es soluble en agua, así que el agua no la disuelve y, en cambio, sí arrastra al resto de sustancias solubles del pimiento, dejando a la capsaicina campando a sus anchas por la boca.

Para disolver la capsaicina y, por tanto, eliminarla de la boca y la garganta, hay que ingerir algo que la arrastre. La miga de pan funciona en gran medida por arrastre, pero lo que mejor funciona es beber algo con mucha grasa, como el aceite o la leche. El aceite disuelve la capsaicina porque esta es soluble en grasa. La excusa perfecta para mojar pan en el aceite es que te haya tocado un pimiento picante.

Beber leche también funciona. Por un lado, por la grasa que contiene, que disuelve la capsaicina, y, por otro, la caseína de la leche encapsula la capsaicina y la vuelve así inactiva.

El pimiento de Padrón es el nombre de una variedad de pimiento. Aunque Padrón es una localidad coruñesa en la que se cultivan estos pimientos, *pimiento de Padrón* no es una denominación de origen, y tampoco pudo ser una Indicación Geográfica Protegida (IGP), puesto que se trata del nombre de la variedad, no de la procedencia. En su día, las autoridades no lo registraron como tal, así que los pimientos de Padrón no tienen por qué ser de Padrón; de hecho, si se llaman así, seguramente no sean de allí. Lo que se ha hecho para tratar de enmendar el desaguisado ha sido crear la Denominación de Origen Protegida «Pimientos de Herbón». Herbón fue el lugar en el que los padres franciscanos comenzaron a cultivar en la orilla coruñesa del fronterizo río Ulla esta variedad de pimiento que trajeron como souvenir de México. El escritor ilustre de la zona,

Camilo José Cela, llamaba a estos pimientos «mínimos y franciscanos» en su obra *Del Miño al Bidasoa*. Así que, para comer verdaderos pimientos de Padrón, cultivados en tierras coruñesas, hay que comprar pimientos de Herbón. Así están las cosas.

Tradicionalmente, los pimientos de Padrón se consumen fritos en aceite de oliva y con un poco de sal gorda. Se suelen freír con el rabo para que esa extremidad del pimiento sirva para comerlos fácilmente con la mano; sin embargo, en Padrón se fríen sin rabo porque lo consideran parte del tallo de planta y no fruto, y, además, aporta un sabor amargo característico que no gusta a todo el mundo.

Cocinar significa llevar a cabo multitud de reacciones químicas que tienen como objetivo potenciar el sabor y mejorar la textura de los alimentos, favorecer la asimilación de los nutrientes, hacer que la alimentación sea más segura y, además, facilitar su digestión. Por eso la cocina, además de cultura, es sinónimo de supervivencia y, por tanto, de evolución.

Lo que comemos y el modo en el que cocinamos los alimentos son parte de nuestro patrimonio cultural. Mi identidad está tan escrita en mis genes como en mi forma de cocinar. Todo lo importante lo aprendí de mi abuela, una mujer gallega con raíces en Italia y en Portugal, que pasó parte de su vida profesional trabajando en un restaurante italiano, motivo por el que en mi casa el *ragù alla bolognese* es tan tradicional como la merluza a la gallega.

Los ingredientes son tan importantes como las recetas. Una cuestión es saber de qué están hechas las cosas, su composición, y otra es cómo se llega a ellas, los cambios químicos que transforman unas sustancias en otras y cómo interactúan entre sí. Eso que dije de que no hay receta secreta para un químico, en referencia a la pintura azul Klein, no es del todo cierto. Para un químico es fácil conocer los ingredientes de algo, ya sea una pintura, una Coca-Cola o una merluza a la gallega; en eso consiste la

química analítica, en descifrar la composición de las cosas. Sin embargo, no se puede cocinar un plato solo con la lista de ingredientes: hace falta conocer la receta. Hasta para los químicos hay recetas secretas.

Mi abuela hacía una merluza a la gallega excepcional, y el secreto estaba en la receta, en concreto en su forma de preparar la ajada que la acompaña. La razón por la que su ajada era dulce y no amarga está en la química.

La merluza a la gallega es un plato tradicional, sencillo y saludable. Consiste en cocer el pescado y las patatas y acompañarlo de ajada, una salsa a base de aceite de oliva, ajo blanco y pimentón dulce. Los ingredientes para dos personas son cuatro rodajas generosas de merluza fresca, dos o tres patatas blancas cortadas en rodajas de unos 5 cm de grosor, media cebolla dulce, un par de hojas de laurel, aceite de oliva virgen extra, pimentón dulce, ajo blanco y sal.

El primer paso para preparar este plato es poner agua a hervir en una olla. Cuando el agua alcanza el punto de ebullición, a 100 ºC, se añaden las patatas, la cebolla dulce pelada y la hoja de laurel. A continuación, se añade sal al gusto y se deja cocer veinte minutos.

La sal siempre se debe añadir después de que el agua empiece a hervir, no antes. La razón es que la sal disuelta en agua eleva ligeramente el punto de ebullición, haciendo que tarde más en alcanzarlo. Esto se llama «aumento ebulloscópico».

Los cambios de textura y color que le ocurren a la patata durante la cocción tienen su razón de ser en la química. La patata está compuesta en un 75 % de agua, un 20 % de almidón y un 5 % de grasas, proteínas, minerales y otros azúcares. El componente protagonista de la química de la cocción de la patata es el almidón, un carbohidrato formado por la unión de dos monosacáridos: amilosa y amilopectina. Durante la cocción, la patata se hidrata, absorbe agua, lo que provoca que los gránulos de almidón aumenten de tamaño unas cien veces respecto a su tamaño inicial. Con el calor, se rompe el ordenamiento de las

moléculas de amilosa y amilopectina del gránulo y pequeñas moléculas de amilosa se escapan del interior. Estas forman una red que atrapa las moléculas de agua y los gránulos de almidón formando una pasta viscosa que da como resultado la reconocible textura de la patata cocida. Este proceso químico se denomina «gelatinización».

Los responsables del aroma de la cebolla son los flavonoides y los compuestos azufrados, como los sulfóxidos de S-alquil cisteínas y de S-alquenil cisteínas. Estos compuestos aromáticos pasan al agua en un proceso denominado «extracción», responsables del endulzamiento del caldo. Las células de la cebolla se hinchan al incorporar agua en su interior debido a un proceso conocido como «ósmosis», por lo que esta aumenta de tamaño y adquiere una textura más blanda.

El laurel tiene multitud de compuestos volátiles que, por extracción, también pasan al caldo. Abundan los terpenos, que son compuestos aromáticos, como el pineno, el mirceno, el limoneno y el linalool.

Mientras se cuecen las patatas con la cebolla y el laurel, se prepara la ajada. Para eso hay que calentar el aceite de oliva en una sartén a fuego medio. Después, se incorporan dos dientes de ajo pelados enteros hasta que se doren.

El ajo contiene numerosos compuestos azufrados derivados de la cisteína, un aminoácido que contiene azufre. Si el bulbo está intacto y fresco, el componente mayoritario es la aliina (sulfóxido de S-alil-cisteína). La aliina es inodora e inestable. Cuando se corta el ajo, se machaca, se tritura o se somete a calor, la aliina entra en contacto con una enzima presente en el ajo, la alinasa, que la transforma en alicina y otros compuestos azufrados, los tiosulfinatos. Estos últimos son muy inestables y se transforman rápidamente en otros compuestos organosulfurados, como el sulfuro de dialilo, el disulfuro de dialilo, el trisulfuro de dialilo y el ajoeno, todos ellos solubles en grasas, con lo cual estos compuestos pasan al aceite y lo aromatizan.

El proceso de dorado del ajo es el resultado de un conjunto complejo de reacciones químicas. Se producen las reacciones de caramelización de los carbohidratos, que son reacciones de oxidación, y además estos reaccionan con los aminoácidos completando la reacción de Maillard, responsable del color dorado y de la formación de una rica combinación de compuestos aromáticos muy preciados en la cocina.

Es importante retirar el aceite del fuego en cuanto los ajos comienzan a dorarse. Si se dejan los ajos hasta que se tuesten, los compuestos aromáticos se degradarán dando lugar a sustancias de sabor amargo, con lo cual se echará a perder el plato. Además, el tueste del ajo produce compuestos tóxicos como la acrilamida.

El pimentón es el polvo del pimiento rojo *(Capsicum annuum)* una vez que este se ha desecado y molido. Según su origen, hay pimentón dulce, picante y agridulce. Para este plato se usa el dulce, que tiene menor pungencia. El picante se debe a la presencia de unos capsaicinoides, un grupo de amidas ácidas derivadas de la vainillilamina.

Cuando el aceite está templado, se añade el pimentón y se remueve. El pimentón nunca se puede añadir con el aceite caliente, porque al estar en polvo se tuesta enseguida. Se ennegrece y provoca la descomposición de sus compuestos aromáticos en sustancias de sabor amargo.

El color del pimentón proviene principalmente de los carotenoides formados durante su maduración, que son pigmentos orgánicos del grupo de los isoprenoides. En el pimentón se han identificado más de veinte pigmentos diferentes que son liposolubles, es decir, que se disuelven en aceite y no en agua. Esa es la razón por la que el pimentón tiñe el aceite de rojo.

La ajada se deja reposar para que el polvo insoluble del pimentón precipite, decante al fondo. Así se evita que la salsa contenga pimentón en suspensión.

Una vez preparada la ajada y transcurrido el tiempo de cocción de la patata, se incorpora la merluza al agua hirviendo. Previamente se habrá echado sal al gusto sobre

el pescado fresco. De esta manera, por un proceso de ósmosis, la merluza retendrá el agua en sus células manteniendo la carne prieta. Esto evita que la carne de la merluza de desprenda durante la cocción.

La merluza es un pescado blanco, con bajo contenido en grasa y alto contenido en vitaminas del grupo B. Es una fuente de proteína de alta calidad porque contiene todos los aminoácidos esenciales en forma de proteínas biodisponibles, asimilables por el organismo. Necesita solo cinco minutos de cocción. Es muy importante no exceder el tiempo, ya que la textura del pescado se echaría a perder.

La reacción más importante que tiene lugar durante la cocción de la merluza es la desnaturalización proteica. Consiste en que la temperatura destruye las interacciones débiles y desorganiza la estructura tridimensional nativa de la proteína. Al perder su estructura, las proteínas se quedan sueltas, como una sencilla sucesión de aminoácidos. El interior hidrófobo de las proteínas interacciona con el medio acuoso y se produce la agregación y precipitación de la proteína desnaturalizada. Esto da como resultado el color y la textura características del pescado cocido.

El truco para cortar la cocción a los cinco minutos exactos y poder servir tranquilamente sin que la merluza se pase es echar un chorro de agua fría en la olla. Solo un pequeño chorro para que pare de hervir. Esto provoca la disminución inmediata de la temperatura del agua por debajo de su punto de ebullición.

La cebolla y el laurel de la cocción no se sirven, y los ajos de la ajada se retiran. La merluza se sirve acompañada de patatas, y por encima se añade la ajada. Un plato sencillo, sostenible y saludable que los gallegos consumimos con frecuencia. Química al servicio de la gastronomía tradicional.

El último plato que cociné para mi abuela siguiendo sus directrices fue la merluza a la gallega. Me veo yendo y viniendo de su habitación a la cocina para prepararla tal y como ella lo hacía. Aunque muchas veces antes la habíamos preparado juntas, ese día me quedé desmemoriada. Cocinar

para ella era un honor y, a la vez, el indicio de una tragedia. Aquel día estaba su hermana Anita en casa. Fue ella la que evitó que en un descuido yo echase el pimentón cuando el aceite todavía estaba demasiado caliente. De no ser por ella, habría arruinado el plato.

Mi abuela está todos los días conmigo en la cocina. Está en la flor de los grelos. En los arbustos de las mariposas que engalanan nuestro barrio. En la flor amarilla del diente de león que colocaba en un vaso con agua encima de la nevera, como si fuese un ramo digno. Ella era como un cofre lleno de bellezas cotidianas. Siempre en casa, con su mandilón azul de pintor y su risa contenida como un pecado. Guardo su memoria en la mía, sus cosas en mi casa. El perro salchicha de porcelana esmaltada, las tacitas doradas, su anillo de boda, sus pendientes de diario que ahora uso yo los días corrientes, su sello de azabache con el que la llevé conmigo a la boda de Christian y Tamara, su flanera de aluminio colgada de la pared de la cocina como un cuadro y una rosa seca del último ramo que le regalé.

Ahora es mi padre el que le lleva flores al cementerio los domingos. Zambu fue para él como la segunda oportunidad de tener una madre. Mi padre lleva flores a sus primeros padres y a los segundos. Es quien mantiene en la familia la costumbre de honrar la memoria a través de los rituales. Cuando éramos pequeños, nos llevaba con él al cementerio algunos domingos por la mañana para cambiar las flores. El día de Todos los Santos fregaba las lápidas. Para hacerlo tenía que subirse a una escalera de aluminio. Mi madre, Christian y yo le observábamos desde abajo, donde el hormigón, el musgo y los charcos. Frotaba la piedra con estropajo hasta hacerla brillar. En aquel momento, allí solo estaban sus padres, mis abuelos, a los que no llegué a tiempo de conocer. Para mí eran un misterio en blanco y negro. Ir a visitarlos al cementerio me producía nostalgia de una vida no vivida.

Cuando estaba todo limpio y las flores blancas colocadas, mi padre devolvía la escalera al rincón y

regresaba a nuestro lado. Empezaba el silencio. Me santiguaba después de él, más despacio, como me habían enseñado en el colegio. Y me quedaba mirando a mi padre y a las flores. Alguna vez pregunté qué tenía que hacer durante ese silencio. Era un momento solemne y yo quería hacer lo correcto. Puedes contarles algo a los abuelos o rezar. Entonces les contaba algo de papá, para que supiesen que estaba todo bien y se quedasen tranquilos. Luego rezaba alguna oración corta cualquiera, para despedirme con formalidad. Todo aquello era un ritual de los importantes. Creo que siempre supe que esa ceremonia formaba parte de los valores más profundos de mi padre. Hay que honrar la memoria.

24
Mamá es una araña

Tengo grandes islas de mi vida por escrito. Diarios con hojas perfumadas de la infancia, cuadernos con cuadrícula y carpetas llenas de archivos desde la adolescencia hasta hoy. Es un registro de lo vivido. También guardo pegatinas, chapas, cartas de algún compañero del colegio, dibujos, una baraja de cartas de Son Goku y las partidas de nacimiento de mis muñecos, algo que se estilaba en los juguetes de los años noventa. También tengo un estuche de plástico lleno de mariquitas recortables de papel con ropa y accesorios dibujados a medida. Algunas son mías, otras eran de mi madre. Mi madre tenía una caja igual en su dormitorio. Guardaba una cartera de tejido de chenilla llena de entradas de cine. Varios pares de pendientes de clip de plástico que regalaban en las bolsas de patatas Matutano. Las cartas que le escribía mi padre bajo el seudónimo de Cristina. Un colgante de figa de azabache que le regaló la abuela. El llavero de metacrilato de la primera tienda de ropa en la que trabajó como chica de los recados. Las pinzas del cordón umbilical de cuando nacimos Christian y yo. Una cajita con nuestros primeros dientes de leche. De pequeña le pedía a menudo que me enseñase su caja. Primero por la curiosidad que tenía sobre su vida anterior, y segundo porque sentía que había estado preparando aquella caja a lo largo de toda su vida con la ilusión de que algún día me la enseñaría a mí. Nos sentábamos sobre la cama y me enseñaba sus tesoros bajo la luz de la lamparita del dormitorio. Pasábamos horas hablando entre aquellas cosas que olían a juventud, que pertenecían a un tiempo

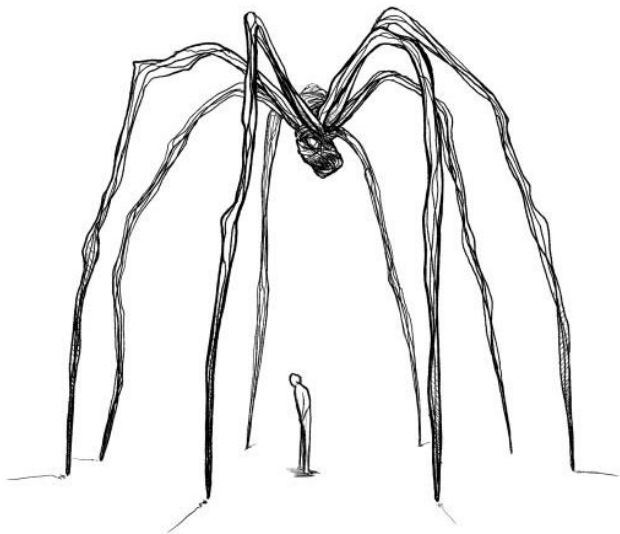
que sonaba sencillo. Un tiempo que estaba a la vuelta de la esquina, pero que para mí era de otro mundo.

Por imitación, yo empecé muy pequeña a escribir diarios y a guardar entradas de cine en una caja de tesoros. Cada vez que guardaba algo pensaba en qué historia le contaría a mi hija. Porque yo iba a tener una hija llamada Andrea, que era uno de los nombres que mis padres habían barajado para mí. Era como si desde pequeña planease volver a nacer para recuperar los años de vida que no recordaba. Los primeros años son una época de nuestra vida de la que apenas sabemos nada. Es una vida que solo se puede vivir con los hijos. Los hijos nos permiten asistir a nuestro nacimiento y a nuestra propia infancia. Tener un hijo es como verse a uno mismo en el revés del tiempo. Cuando yo miraba las cosas de mi madre, era ella la que asistía a través de mí a su propia vida. Cuando yo empecé a guardar objetos en la caja para Andrea, estaba guardando las alforjas necesarias para asistir a mi propia niñez.

Aún recuerdo cuando para mirar a mi madre a los ojos tenía que alzar la vista. Recuerdo cuando mis manos eran mucho más pequeñas que las suyas. Cuando me cogía en brazos y yo inhalaba su respiración, y cuando hundía mi nariz en su pelo para apreciar que la vida era cálida y mullida. Crecí tanto que cuando ahora abrazo a mi madre la siento menuda. Es mi refugio, soy su refugio.

La artista Louise Bourgeois (París, Francia, 1911-Nueva York, Estados Unidos, 2010) hizo una escultura que es como un refugio, pero a la vez es como una jaula. Es la famosa escultura monumental con forma de araña. Esta escultura se titula *Mamá*. No madre. Mamá. Bourgeois contaba que su madre era una mujer compleja y con contradicciones. Por un lado, era su amiga, su protectora, una mujer tierna, inteligente y serena. Por otro lado, era una mujer oscura y sufridora. Su marido, de carácter agresivo, le era infiel, y ella era conocedora y consentidora de esa situación. Para Bourgeois, la araña simboliza esa dualidad. Por una parte, las arañas son siniestras y aterradoras y, por otra, tal y como decía la artista: «Las

arañas son presencias amistosas que comen mosquitos. Sabemos que los mosquitos propagan enfermedades; por lo tanto, las arañas son útiles y protectoras, al igual que mi madre».



Louise Bourgeois. *Mamá*. Bronce, mármol, acero y nitrato de plata. 927 x 891 x 1023 cm. 1/6 + P. 1999.

La madre de Bourgeois era la encargada de un negocio familiar de reparación de tapices, así que era una tejedora. También por eso Bourgeois la representa como una araña. La araña utiliza la seda tanto para fabricar el capullo como para cazar a su presa, así que la maternidad encarna al mismo tiempo su debilidad y su fortaleza.

La escultura *Mamá* —«*Maman*» en francés, que es la denominación que un niño usaría para su madre— mide cerca de nueve metros de alto y ocupa diez metros de ancho. Se sostiene sobre ocho afiladas patas, como una construcción mínima que anima a pasar por debajo. Hay que alzar la vista para verla entera, adquirir la perspectiva del niño que mira desde abajo a su madre.

Bourgeois, después de haber experimentado ella misma

la maternidad, trató con los sentimientos ambivalentes que una madre puede tener hacia sus hijos, tan contradictorios como los que un niño puede sentir por su madre. Por eso, cuando esta escultura se contempla desde el interior, sientes que esa araña representa las dos caras de la maternidad. Es al mismo tiempo una jaula y un refugio.

Mamá no es una obra única. La primera escultura la creó Bourgeois en 1999 como parte de la instalación inaugural de la Turbine Hall de la Tate Modern de Londres. Este original lo realizó en acero y se considera una «prueba de artista», la que sirvió de modelo para producir las siguientes seis ediciones de bronce. La situada en las inmediaciones del Museo Guggenheim de Bilbao es la segunda escultura de bronce de la serie. Las demás están expuestas en diferentes lugares y forman parte de distintas colecciones, como el Mori Art de Tokio, la National Gallery of Canada de Ottawa, el Leeum Samsung de Seúl o el Crystal Bridges Museum of American Art de Arkansas.

Los materiales que Bourgeois utilizó para crear *Mamá* significan algo más. La artista usa los materiales como símbolos, como parte de su lenguaje para comunicarse con el espectador. En *Mamá* empleó bronce, nitrato de plata, acero inoxidable y mármol.

El bronce es una mezcla de cobre y estaño. Fue la primera aleación artificial de la historia, por eso es el material escultórico de mayor tradición en arte y es significativo que lo escogiese. Como el cobre es un material preciado, también el bronce lo es. Es un material valioso y que dota de valor. Bourgeois está representando a su madre; tiene que ser de bronce.

El segundo material de la lista es el nitrato de plata. El nitrato de plata lo utiliza como pátina. El bronce es de color cobrizo, mientras que al aplicar una pátina de nitrato de plata, lo cual se hace rociando una disolución sobre el bronce, por un lado protege al bronce de la oxidación, evitando que se vaya tornando verde, que es como evoluciona el bronce sin tratar, y, por otro lado, el nitrato de plata hace que la escultura sea negruzca. Lo que le

ocurre al nitrato de plata, desde el punto de vista químico, es que parte de la plata se reduce a plata metálica, de ahí las zonas más brillantes, y otra parte de la plata se oxida y se ennegrece, sobre todo en las zonas más hundidas. El cambio químico que sucede es similar al que tiene lugar cuando se oxidan las joyas de plata y se oscurecen los recovecos. La pátina genera un efecto de claroscuro. El resultado es una araña que se corresponde con la imagen platónica de una araña. Además, la plata es un material valioso. De nuevo, está representando a su madre.

El siguiente material de la lista es el acero inoxidable. El acero es una mezcla de hierro y carbono que se vuelve inoxidable si además contiene cromo. El acero no se ha utilizado demasiado en el arte, sino que se trata de un material proletario, por eso en *Mamá* no cumple una función estética, sino estructural. El acero es el esqueleto.

El último material de la lista es el mármol. El mármol es el material que resulta más difícil de observar y frecuentemente pasa desapercibido. Para verlo debemos situarnos debajo de la escultura y alzar la vista. Dentro de ese abdomen de malla metálica podemos vislumbrar unas piedras ovaladas de mármol.

De todos los materiales empleados, el mármol es el único que encontramos libre en la naturaleza, que no ha sido manufacturado. El mármol es un material blanco y virginal, por eso Bourgeois lo utiliza para simbolizar a los hijos.

Louise Bourgeois convirtió a su madre en araña, y con ello convirtió a la araña en un icono de la maternidad. Un icono bañado de realidad, una realidad por momentos tan oscura como brillante.

El poeta Rainer Maria Rilke decía que la verdadera patria es la infancia. Louise Bourgeois visita y revuelve los recuerdos de su infancia como hija y más tarde los reconstruye como madre. Su patria es su madre. Y su madre, su madre de verdad, su mamá, es una araña.

25
Terciopelo rojo

Todos los días amanecen con el graznido de las gaviotas, la melodía de cuatro notas de la estación de tren y las bocinas de los buques. Es el mapa sonoro de mi ciudad portuaria. En la casa de mi infancia escuchaba el primer autobús de la mañana haciendo crujir el metal de las tapas de registro siempre de la misma manera. En la esquina de la calle, una furgoneta diésel se detenía montada en la acera sin apagar el motor para dejar aprisa en el quiosco los periódicos recién salidos de la rotativa. Ahora escucho el tintinar de las cajas de botellas del camión de reparto de Estrella Galicia. Escucho el chasquido metálico de las bombonas del camión del butano. A lo lejos, los coches entrando y saliendo de la ciudad por Alfonso Molina emiten los días de lluvia un sonido homogéneo como el de un río revuelto. La sirena del primer turno de la Fábrica de Tabacos ha dejado de sonar. Ahora en el puerto atracan casi tantos cruceros como buques pesqueros. El sonido de las bocinas que antes auguraba alimento ahora también trae turistas. Los muelles se han ido transformando en áreas de recreo. El verano pasado se instaló una noria en el muelle de Batería. El puerto más grande de la ciudad ahora está en el exterior. El trabajo que nos da de comer se oculta en las afueras. Hay menos tiendas de efectos navales en los barrios, hay menos barrios.

Yo me he atrincherado en el barrio en el que me crie como quien pone una bandera en el fuerte. Vivir en el barrio y tener por fin una casa propia aquí es para mí un compromiso social y moral. Aquí todavía hay ferreterías,

colmados, carpinterías y tiendas de telas. Aquí se pasea poco, se viene y se va. En el centro de la ciudad se mantiene alguna pequeña embarcación pesquera en la Marina. Barcos pintados de rojo bermellón amarrados en los muelles que hay delante de los edificios modernistas que dan a A Coruña el nombre de «ciudad de cristal». Es el decorado de bienvenida del muelle de Transatlánticos.

Me inquieta que mi ciudad vaya perdiendo la clase. Que se transforme en una ciudad ociosa como cualquier otra. Que su mapa sonoro se vuelva homogéneo, que pierda su profundidad, su calidez y su memoria. Me inquieta que llegue a tener los mismos bancos que las demás ciudades, los mismos bolardos, los mismos árboles, las mismas aceras, las mismas tiendas y fachadas. Ciudades como franquicias. Tanto es así que un estudio del Museo de Ciencias británico sugiere que el cromatismo del mundo se ha vuelto más gris. Se examinaron 7.083 objetos cotidianos desde el siglo XIX hasta la actualidad de veintiuna categorías diferentes. Estas categorías van desde la tecnología fotográfica hasta la medición del tiempo, desde la iluminación hasta la impresión y la escritura, y desde los electrodomésticos hasta la navegación. El color más común fue el gris carbón. Aunque los colores se saturaron entre los años sesenta y los ochenta, el gris fue tomando cada vez más terreno. Los objetos cotidianos se han vuelto con el tiempo más grises, y también más cuadrados.

Hasta los cordones de terciopelo rojo que se usaban en los museos para proteger y señalar las obras de arte más importantes se han ido sustituyendo por opciones más grises. Las cintas de poliéster de color gris se empezaron a usar en controles de acceso, como, por ejemplo, en los aeropuertos. No son rojas, son grises, camufladas en lo ordinario. Las cintas de poliéster han llegado a los museos, pero solo para ordenar a la gente en los accesos. Para eso vale el gris. Sin embargo, para mantener la distancia prudencial ante las obras suelen escogerse opciones más sutiles y elegantes, como líneas trazadas en el suelo, cables de acero o cordones de seda que cuelgan de los postes

formando una curva catenaria.

El 6 de enero de 2021, la policía que custodiaba el Capitolio de los Estados Unidos intentó contener a un grupo de asaltantes, pero la turba traspasó la barrera policial, trepó por los muros y logró penetrar en el edificio tras romper una ventana. También consiguieron cruzar las puertas que dan acceso a la Cámara de Representantes. Tomaron el Capitolio durante más de cuatro horas, provocando decenas de heridos y cuatro muertes. Entre toda esa barbarie se coló un resquicio de civilización: los asaltantes se paseaban por los pasillos del Capitolio sin salirse del camino marcado por las cuerdas de terciopelo rojo, como turistas. Es como si las cuerdas de terciopelo rojo fuesen lo único civilizado.

El terciopelo tiene glamur porque es uno de los tejidos más costosos de producir, tanto por las materias primas como por el proceso de confección. Su origen es desconocido. Las referencias más antiguas aparecen hacia finales del siglo XIII. Sin embargo, se sabe que los antiguos faraones egipcios usaban tejidos muy similares a los actuales, así que probablemente el terciopelo tiene más de tres mil años de existencia.

El terciopelo estaba reservado para los tapizados reales y los trajes nobles. Era símbolo de poder. El primer país europeo en fabricar terciopelo fue Italia. Lograron consolidarse como los grandes productores internacionales de terciopelo desde el siglo XIII hasta el XVI. Fue la «época dorada del terciopelo». A finales de la Edad Media, las técnicas de confección de tejidos suntuosos viajaron a Flandes, región que se convirtió a partir del siglo XVI en la gran productora y exportadora europea de toda clase de productos textiles. En época renacentista, los terciopelos producidos en la ciudad flamenca de Brujas no tenían nada que envidiar a los italianos.

En España, en los siglos XVII y XVIII también hubo magníficos tejedores especializados en telas de lujo, entre ellas los terciopelos. Pero lo cierto es que en la actualidad quedan muy pocas fábricas en Europa. La mayor parte de la

producción proviene de centros asiáticos con costes de producción más bajos, como China o Turquía.

Hay varias formas de fabricar terciopelo. La más convencional se hace en un telar especial que teje dos espesores de tela al tiempo. Están unidos por finos hilos de seda entretejidos siguiendo diferentes arreglos geométricos, según la longitud del vello y su densidad. Lo que se hace es abrir la tela por la mitad, cortándola, como si se despegasen las dos partes de un velcro, separando dos tejidos simétricos. Este corte ha de ser muy recto y preciso, porque cualquier pequeña asimetría en la longitud de los vellos de seda se aprecia como un llamativo defecto.

Según el tipo de fibra que se use en su confección, se obtiene un tipo de terciopelo u otro. Desde el terciopelo de seda, que es la variedad más delicada y costosa, pasando por los terciopelos de algodón, que son los más resistentes, aunque no tienen tanto brillo, hasta los terciopelos sintéticos o los de mezcla de fibras naturales y artificiales.

Los terciopelos sintéticos suelen ser de rayón o de acetatos, que imitan el brillo del terciopelo de seda, aunque no tienen la misma caída. Una de las variedades que más se usa es el rayón con base de seda, que es el que más se asemeja al terciopelo original.

Uno de los elementos más caros de un terciopelo era el tinte utilizado para crear los distintos colores. Para crear los mejores textiles, las fibras se tiñen primero, luego se hilan y al final se tejen, en lugar de teñir una pieza de tela terminada. Los azules se hacían con índigo (*Indigofera tinctoria*) o glasto *(Isatis tinctoria)*, mientras que los amarillos se hacían con fustic (*Cotinus coggygria*), bayas persas (*Rhamnus*) o gualda *(Reseda luteola*). Los morados se producían utilizando algunos tipos de líquenes. Pero el desarrollo científico y tecnológico de finales del siglo XV trajo consigo los tintes rojos, que proporcionaron la gama más amplia de colores y marcaron la apertura de las Américas a los comerciantes y mercaderes europeos. De ahí que el terciopelo rojo se convirtiera en el terciopelo rey.

A principios del siglo XVI, la mayoría de los tintes rojos

se producían a partir de rubia roja (*Rubia tinctorum*) y, en menor medida, de bigotillo (*Caesalpinia pulcherrima*) o de tintes de insectos europeos, en particular cochinilla de las encinas (*Kermes vermilio*), que era conocido como *grana* en italiano. Otros colorantes de insectos incluyen laca polaca (*Porphyrophora polonica*) y laca armenia *(Porphyrophora hamelii*). Los tintes de insectos producían los mejores colores, pero eran mucho más caros que los basados en rubia roja. Sin embargo, a principios del XVI, con la introducción de la cochinilla (*Dactylopius coccus*) del continente americano, se produjo una revolución en la tinción de tejidos. El primer cargamento documentado de cochinilla enviado a España data de 1523. La cochinilla pronto se importó a tal escala que el precio de algunos terciopelos bajó ligeramente. El rojo que se producía con cochinilla es el famoso carmesí, así que el terciopelo rojo que empezó a conquistar el mundo fue el terciopelo carmesí.

Con la Revolución Industrial, el terciopelo comenzó a fabricarse a gran escala. Esto lo abarató lo suficiente como para que su uso se generalizase, por lo que dejó de ser un textil de superlujo que solo usaba la realeza y algunas iglesias, y se convirtió en un material simbólicamente elitista, pero al alcance de cualquiera que pudiera pagarlo.

Desde un punto de vista microscópico, el terciopelo es como una cabellera muy densa, muy tupida, formada por finísimos cabellos de seda. Cuanto más se acerquen a la escala de las micras, más profundo será el color y más potenciarán los claroscuros las dobleces.

La interacción de la luz y del sonido con el terciopelo es semejante. Aunque la luz sea una onda electromagnética, y el sonido, una onda mecánica, ambos tipos de onda son absorbidos por el terciopelo, de diferente manera, pero con el mismo resultado. Así, un buen terciopelo negro puede ser más negro que casi cualquier pintura. Nada se refleja, las formas se disimulan y se emborran, como un espejismo. Las ondas sonoras también quedan atrapadas entre las fibras. Se dice que el terciopelo absorbe el sonido; por eso se usa para

cubrir las paredes de salas de conciertos y en telones de cines y teatros. Absorbe tanto y tan bien el sonido que no se produce ningún eco. En una habitación forrada de arriba abajo de terciopelo no habría eco. Sería la sala de audio perfecta, tan perfecta que no sonaría natural, perdería la espacialidad. Si el sonido no se difunde en ninguna pared, no rebota en ningún recodo, se vuelve tan pulcro que da frío.

Así que el terciopelo es un material que llama al orden y al silencio. Por este motivo, los cordones de terciopelo llevan inscrito el mensaje de «no tocar». Un mensaje tan claro que hasta los bárbaros lo aceptan, aunque solo sea por intuición.

Si en la sala de un museo hay una obra de arte rodeada por un cordón de terciopelo rojo, eso nos indica que ahí hay algo valioso: algo que no se puede tocar, a lo que uno no se puede acercar del todo, pero a lo que le debe prestar atención. El terciopelo rojo es una señal que nos indica qué mirar. Vamos de un punto rojo a otro, como un mapa que condiciona el itinerario y guía nuestro interés.

En los museos hay cordones de terciopelo rojo que actúan como marcos que gobiernan la mirada. Fuera de ellos no hay cordones de terciopelo rojo, pero igualmente hay cosas que destacan, que están en relieve, que acaparan más atención que las demás. No son las mismas cosas para todos, pero es como si en todas partes hubiera cordones de terciopelo rojo invisibles enmarcando lo importante y lo bello. Cuanto mayor sea el conocimiento, más preciso y profundo, cuanto más frondoso sea nuestro mundo, cuanto más sensible, cuanto más virtuoso, cuanto más cálido, más cordones de terciopelo rojo habrá por todas partes.

Las flores amarillas de los dientes de león que crecen en las estrías del hormigón tienen para mí un cordón de terciopelo rojo alrededor que las protege y las destaca. La megafonía de la estación de tren, las gaviotas, el olor de los sulfuros del mar, los dibujos azul cobalto de los pocillos de café de la aldea o los grelos en flor. Ese mundo bello está por todas partes. Saber mirar consiste en colocar un cordón

de terciopelo rojo a las parcelas brillantes de lo cotidiano. Es como vivir con una fascinación constante por el descubrimiento, con un efecto perspectiva permanente, no solo respecto a los planetas y las estrellas, sino a las cosas corrientes. Al fin y al cabo, este relato costumbrista ha consistido en eso, en colocar alrededor de la memoria un cordón de terciopelo rojo.

Bibliografía

1. Terciopelo azul

Chivers, T., e I. Drummond, «Characterization of the trisulfur radical anion S_3 in blue solutions of alkali polysulfides in hexamethylphosphoramide», *Inorganic Chemistry*, vol. 11, n.º 10, 1972, pp. 2525-2527.

Del Federico, E., *et al.*, «Insight into framework destruction in ultramarine pigments», *Inorganic Chemistry*, vol. 45, n.º 3, 2006, pp. 1270-1276.

García Bello, D., «El pigmento azul, más caro que el oro», *Ciencia aparte*, 30 de junio de 2021.

García Bello, D., «La química del azul Klein», *Deborahciencia.com*, 22 de octubre de 2013.

Goncalves, L., *et al.*, «Síntesis de pigmentos del tipo azul ultramarino utilizando diversos tipos de materia prima», *Revista de la Facultad de Ingeniería UCV*, vol. 25, n.º 1, 2009.

Linguerri, R., *et al.*, «Electronic States of the Ultramarine Chromophore S_3», *Zeitschrift für Physikalische Chemie*, 2008.

Morton, J. R., «The origin of the blue colour and paramagnetism of ultramarine», *Colloque Ampère* 15, North Holland, Amsterdam, 1969, pp. 299-303.

Osticioli, I., *et al.*, «Analysis of natural and artificial ultramarine blue pigments using laser induced breakdown and pulsed Raman spectroscopy, statistical analysis and light microscopy», *Spectrochimica Acta, Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 2008.

Patterson, D., «The colour of the pigment crystals», *Pigments. An introduction to their physical chemistry*, Elsevier, 1967, pp. 51-65.

Restrepo Baena, O. J., *Pigmento azul ultramar: caracterización del proceso y producto*, 1996.

Sancho, J. P., *et al.*, «Ultramarine blue from Asturian "hard" kaolins», *Applied Clay Science*, vol. 41, n.os 3-4, 2007.

Serradell Cullell, R., «Metodología teórico-experimental para la medida indirecta del índice de refracción complejo de

pigmentos por espectroscopía (una contribución al análisis de pigmentos con espectroscopía Raman)», UPC, 2009.
Smart, L., y E. Moore, *Química del estado sólido*, Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.
United States Tariff Commission, *Ultramarine blue. Report on escape clause investigation. n.os 7-93*, 1961, pp. 1-13 y 18-21.
Więckowski, A., «Ultramarine study by EPR», *Physica Status Solidi*, vol. 42, n.º 125, 1970, pp. 125-130.

2. El papel viejo es amarillo

Alarcón, J., «*Química de Materiales Cerámicos*», Unidad de Investigación en Materiales Cerámicos y Vítreos, Universitat de València, 2015.
Area, M. C., y H. Cheradame, «Paper aging and degradation: recent findings and research methods», *Bioresources*, vol. 6, n.º 4, 2011, pp. 5307-5337.
Clément, G., *El jardín en movimiento*, Editorial GG, 2012.
Clément, G., *Manifiesto del tercer paisaje*, Editorial GG, 2007.
De Castro, R., *En las orillas del Sar*, 1884.
Doerner, M., *Los materiales de pintura y su empleo en el arte*, Reverté, 1998.
García Bello, D., «El papel viejo es amarillo», *Cuaderno de Cultura Científica*, Universidad del País Vasco, 2017.
García Hortal, J. A., *Fibras papeleras*, Edicions UPC, 2007.
Huxley, R., *Los grandes naturalistas*, Ariel, 2007.
Łojewski, T., *et al.*, «Evaluating paper degradation progress. Cross-linking between chromatographic, spectroscopic and chemical results», *Applied Physics A*, vol. 100, n.º 3, 2010, pp. 809-821.
Sistach Anguera, M. A., «Conservación y restauración de materiales de archivo», Departament d'Història de l'Antiguitat i de la Cultura Escrita, Universitat de València, 1990.
Rueda, J. F., Catálogo de la exposición «Naturalezas invasoras» de Tamara Feijoo, Museo de Arte Contemporáneo de A Coruña, 2013.
Villacañas Berlanga, J. L., *Conservación y restauración de material cultural en archivos y bibliotecas*, Biblioteca Valenciana, 2002.

3. Lo bueno, lo bello y lo verdadero

Bunge, M., *La ciencia: su método y su filosofía*, Laetoli, 2013.

Díez, J. A., y C. U. Moulines, *Fundamentos de Filosofía de la Ciencia*, Ariel, 1997.
Flexner, A., «La utilidad de los conocimientos inútiles», *Revista de Economía Institucional*, vol. 22, n.º 42, 2020, pp. 49-63.
García Bello, D., «El orden es una fantasía», *Cuaderno de Cultura Científica*, Universidad del País Vasco, 2019.
García Bello, D., «Me enamoré de la química a pesar de la formulación», *Ciencia aparte*, 10 de noviembre de 2021.
García Bello, D., *Todo es cuestión de química*, Paidós, 2016.
Garrocho, D., «Politizar la ciencia», *ABC*, 17 de octubre de 2022.
Geymonat, L., *Historia de la filosofía y de la ciencia*, Crítica, 2006.
Habermas, J., *El discurso filosófico de la modernidad*, Taurus, 1989.
Habermas, J., *Verdad y justificación*, Trotta, 2011.
Heidegger, M., *Ser y tiempo*, Trotta, 2016.
Nietzsche, F., *La gaya ciencia*, Edicomunicación, 2000.
Ordine, N., *La utilidad de lo inútil*, Acantilado, 2013.
Sureda J., y A. M. Guasch, *La trama de lo moderno*, Akal, 1987.
Unamuno, M., *Del sentimiento trágico de la vida*, Austral, 1994.

4. La foto de mis abuelos

Donnay, T., *Los procesos fotográficos artesanales*, Photogramme, 1997.
García Bello, D., «Química, fotografía y Chema Madoz», *Deborahciencia.com*, 9 de enero de 2014.
Gómez de la Serna, R., y C. Madoz, *Nuevas Greguerías*, La Fábrica, 2009.
Hamilton, J. F. «The silver halide photographic process», Advances in Physics, vol. 37, n.º 4, 1998, pp. 359-441.
Langford, M., *Enciclopedia completa de la fotografía*, Blume, 1983.
Madoz, C., Catálogo MNACRS, 1999.
Marzal, C., *Metales pesados*, Tusquets, 2001.
Monje Arenas, L., *Introducción a la fotografía científica*, C.A.I. Universidad de Alcalá.
Moreno Sáez, M. C., «La cianotipia: una propuesta fotográfica alternativa», Quintas Jornadas Imagen, Cultura y Tecnología, 2007.
Revuelta Bayod, M. J., «*Cianotipia*», Universidad Complutense de Madrid, 2020.
RTVE, *Imprescindibles: Chema Madoz, regar lo escondido*, 2012.
Song, S. K., y P. M. Huang, «Dynamics of potassium release from potassium-bearing minerals as influenced by oxalic and citric acids», *Soil Science Society of America Journal*, vol. 52, 1988, pp.

383-390.
Streitwieser, A., y C. Heathcock, *Introducción a la Química Orgánica*, MacMillan, 1992.
Torrent Burgués, J., *Química fotográfica*, Edicions UPC, 2001.
Vollhardt, K., *et al.*, *Química orgánica: estructura y función*, Omega, 2002.

5. El barrio tiene memoria

«Calcinación y descomposición de cerámicas», Artesceramicas.com, 17 de enero de 2021.
Alegre Carvajal, E., *et al.*, *Técnicas y medios artísticos*, Editorial Universitaria Ramón Areces, 2010.
Bergaya, F., y G. Lagaly, «General introduction: clays, clay minerals, and clay science», *Developments in clay science*, 1, 2006, pp. 1-18.
Babor, J. A., y J. Ibarz, *Química general moderna*, Marín, 1965.
Farthing, S., *Arte. Toda la historia*, Blume, 2010.
García Bello, D., «Estatuas de bronce e historia», *Deborahciencia.com*, 10 de diciembre de 2013.
García Bello, D., «Mark Manders: la ciencia del torso de arcilla sin cocer», *Deborahciencia.com*, 4 de marzo de 2016.
Glaeser, W. A., y K. F. Dufrane, *Handbook on the Design of Boundary Lubricated Cast Bronze Bearings*, Cast bronze Bearing Institute, Inc., 1978.
Hultgren, R., y P. D. Desai, *Selected Thermodynamic Values and Phase Diagrams for Copper and Some of Its Binary Alloys*, International Copper Research Association, Inc., 1971.
Livingston, R. A., «Acid rain attack on outdoor sculpture in perspective», *Atmospheric Environment*, vol. 146, 2016, pp. 332-345.
Lokensgard, E., *Industrial Plastics: Theory and Applications*, Cengage Learning, 2016.
Manders, M., *et al.*, *Reference Book*, Roma Publications, 2012.
Mark Manders: Curculio Bassos. Javier Hontoria, Ed. Xunta de Galicia, 2014.
Schwedt, A., y H. Mommsen. «On the influence of drying and firing of clay on the formation of trace element concentration profiles within pottery» Archaeometry, vol. 49, n.º 3, 2007, pp. 495-509.
Scott, D. A., *Metallography and microstructure of ancient and historic metals*, Getty publications, 1992.
Weatherhead, R. G., «Catalysts, Accelerators and Inhibitors for

Unsaturated Polyester Resins», *FRP Technology: Fibre Reinforced Resin Systems*, Springer, 1980, pp. 204-239.

6. El color del oro es un enigma

Christensen, N. E., y B. O. Seraphin, «Relativistic band calculation and the optical properties of gold», *Physical Review B*, vol. 4, n.º 10, p. 3321, 1971.

De Antonio, T., y J. Riello, Guía de visita. Museo del Prado, 2012.

García Bello, D., «Oro parece, plátano es», *Cuaderno de Cultura Científica*, Universidad del País Vasco, 2019.

Gómez Pintado, A., «El oro en el arte. Materia y espíritu: contribución a la restauración en el arte contemporáneo», UPV/EHU, 2009.

González, O., «La tabla periódica en el arte: oro», *Cuaderno de Cultura Científica*, Universidad del País Vasco, 2019.

Hunt, L. B., «Gold in the pottery industry», *Gold Bulletin*, vol. 12, n.º 3, 1979, pp. 116-127.

Martínez Hurtado, S., «El dorado. Técnicas, procedimientos y materiales», *Ars Longa*, vol. 11, 2002, pp. 137-142.

Pašteka, L. F., *et al.*, «Relativistic coupled cluster calculations with variational quantum electrodynamics resolve the discrepancy between experiment and theory concerning the electron affinity and ionization potential of gold», *Physical Review Letters*, vol. 118, n.º 2, p. 023002, 2017.

Paul, S., *Arte y alquimia: La historia del color en el arte*, Phaidon, 2019.

7. La chaqueta con langostas bordadas

«Head to Milan for Maison Moschino», *Harper's Bazaar*, 31 de octubre de 2008.

Acheson, J. M., y R. S. Steneck, «Bust and then boom in the Maine lobster industry: perspectives of fishers and biologists», *North American Journal of Fisheries Management*, vol. 17, n.º 4, 1997, pp. 826-847.

BBC Mundo, «Cómo la langosta pasó de ser comida para cerdos a cena de ricos», *BBC*, 13 de marzo de 2016.

BBC Mundo, «El cambio que hizo que la langosta llegara hasta McDonald's», *BBC*, 12 de octubre de 2015.

Begum, S., *et al.*, «On the origin and variation of colors in lobster

carapace», *Physical Chemistry Chemical Physics*, vol. 17, n.º 26, 2015, pp. 16723-16732.
Bumpus, J., «A moment with Moschino», *VOGUE*, 28 de octubre de 2008.
Devaney, S., «Wallis Simpson's Most Iconic Style Moments», *VOGUE*, 7 de abril de 2020.
Michault, J., «Having fun with Moschino: A designer takes a bow», *The New York Times*, 27 de octubre de 2008.
Monserrat, V. J., «Los artrópodos en la obra de Salvador Dalí», *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, vol. 49, 2011, pp. 413-434.
Steneck, R. S., y C. J. Wilson, «Large-scale and long-term, spatial and temporal patterns in demography and landings of the American lobster, *Homarus americanus*, in Maine», *Marine and Freshwater Research*, vol. 52, n.º 8, 2001, pp. 1303-1319.
Urban, M., «The McDonald's Lobster Roll Experience», *New England Today*, 22 de julio de 2019.

8. Los domingos por la tarde son buenos para pintar

«Después de 'Montañas y Mar': Frankenthaler 1956-1959», Catálogo de exposición, Museo Guggenheim Bilbao, 1998.
Davis, D., *El jilguero y Fabritius: La verdadera historia de un cuadro y un pintor*, Lumen, 2014.
De Antonio, E., y M. Tuchman, *Painters Painting, a Candid History of The Modern Art Scene 1940-1970*, Abbeville Press, 1984.
Doerner, M., *Los materiales en pintura y su empleo en el arte*, Reverté, 1998.
Durán, X., *El artista en el laboratorio*, Universitat de València – Servei de Publicacions, 2008.
Erhardt, D., *et al*., «Long-term chemical and physical processes in oil paint films», *Studies in Conservation*, vol. 50, n.º 2, 2005, pp. 143-150.
García Bello, D., «Morris Louis. La ciencia del Color field», *Deborahcien cia.com*, 2 de septiembre de 2015.
García Bello, D., «Pinto así porque puedo», *Jot Down Cultural Magazine*, 2017.
Hopkins, D., *After Modern Art: 1945-2000*, Oxford University Press, 2000.
Jablonski, E., T. Learner, J. Hayes y M. Golden, «Conservation concerns for acrylic emulsion paints», Studies in Conservation, 2003, vol. 48, sup. 1, pp. 3-12.
Jiménez, J., y V. Gavioli, *Monet*, Colección «Los grandes genios del

Arte», Biblioteca El Mundo, 2003.
Lower, E. S., «Oleo chemicals as additives in paints and varnishes, etc.: Part 1», *Pigment & Resin Technology*, vol. 19, n.º 12, 1990, pp. 6-7.
Lower, E. S., «Oleo chemicals as additives in paints and varnishes, etc.: Part 2», *Pigment & Resin Technology*, vol. 20, n.º 1, 1991, pp. 10-17.
Ploeger, R., *et al.*, «Morphological Changes and Rates of Leaching of Water-Soluble Material from Artists' Acrylic Paint Films during Aqueous Immersions», *Modern Paints Uncovered: Proceedings from the Modern Paints Uncovered Symposium*, Getty Publications, 2007, p. 201.
Sánchez Nájera, G., «Nadar, uno de los más grandes fotógrafos del siglo XIX», *Xataka Foto*, 25 de octubre de 2012.
Saraswathy, V., y N. S. Rengaswamy, «Adhesion of an acrylic paint coating to a concrete substrate», *Journal of Adhesion Science and Technology*, vol. 12, n.º 7, 1998, pp. 681-694.
Ulrich, K., *et al.*, «Absorption and diffusion measurements of water in acrylic paint films by single-sided NMR», *Progress in Organic Coatings*, vol. 71, n.º 3, 2011, pp. 283-289.
VV. AA., *El ABC del Arte del siglo xx*, Phaidon, 2013.
VV. AA., *Investigación y docencia en Bellas Artes*, Musivisual, 2013.
Weitemeier, H., *Yves Klein*, Taschen, 2005.
Whitmore, P. M., *et al.*, «A note on the origin of turbidity in films of an artists' acrylic paint medium», *Studies in Conservation*, vol. 41, n.º 4, 1996, pp. 250-255.

9. Mi nombre en un pupitre

«What's the origin of "Kilroy was here"?», *The Straight Dope*, 4 de agosto de 2000.
Aubert, M., *et al.*, «Pleistocene cave art from Sulawesi, Indonesia», *Nature*, vol. 514, n.º 7521, 2014, pp. 223-227.
Bosi, A., *et al.*, (2020). «Street art graffiti: Discovering their composition and alteration by FTIR and micro-Raman spectroscopy», *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, vol. 225, p.117474, 2020.
Brown, J. E., «Kilroy», *Historical Dictionary of the U.S. Army*, Greenwood Publishing Group, 2001.
Cuní, J., *et al.*, «Characterization of the binding medium used in Roman encaustic paintings on wall and wood», *Analytical Methods*, vol. 4, 2012, pp. 659-669.
Figueroa-Saavedra, F., «Estética popular y espacio urbano: El papel

del graffiti, la gráfica y las intervenciones de calle en la configuración de la personalidad de barrio», *Revista de Dialectología y Tradiciones Populares*, vol. 62, n.º 1, 2007, pp. 111-144.
Gándara, L., *Graffiti*, Eudeba, 2020.
García Bello, D., «La ciencia moderna reescribe la historia del arte primitivo», *Deborahciencia.com*, 24 de diciembre de 2014.
Hoffmann, D. L., *et al.*, «U-Th dating of carbonate crusts reveals Neandertal origin of Iberian cave art», *Science*, vol. 359, n.º 6378, 2018, pp. 912-915.
Namdar, D., *et al.*, «Alkane composition variations between darker and lighter colored comb beeswax», *Apidologie*, vol. 38, n.º 5, 2007, pp. 453-461.
Pesce, L., «Rock Paintings: Primordial Graffiti», *Close Encounters of Art and Physics*, Springer, 2019, pp. 3-6.
Pike, A. W., *et al.*, «U-series dating of Paleolithic art in 11 caves in Spain», *Science*, vol. 336, n.º 6087, 2012, pp. 1409-1413.
Sanmartín, P., *et al.*, «Feasibility study involving the search for natural strains of microorganisms capable of degrading graffiti from heritage materials», *International Biodeterioration & Biodegradation*, vol. 103, 2015, pp. 186-190.
Shackle, E., «Mr Chad And Kilroy Live Again», *Open Writing*, 7 de agosto de 2005.
Stocker, T. L., *et al.*, «Social analysis of graffiti», *The Journal of American Folklore*, vol. 85, n.º 338, 1972, pp. 356-366.

10. Las revistas de moda de los años sesenta

Barro, D., *Sin título. El arte del siglo xx en la Colección Berardo*, Fundación Barrié, 2006.
Brown, P. K., y G. Wald, «Visual pigments in single rods and cones of the human retina», *Science*, vol. 144, n.º 3614, 1964, pp. 45-52.
Chenoune, F., y F. Müller, *Yves Saint Laurent*, Abrams, 2010.
Dartnall, H. J., *et al.*, «Human visual pigments: microspectrophotometric results from the eyes of seven persons», *Proceedings of the Royal society of London. Series B. Biological Sciences*, vol. 220, n.º 1218, 1983, pp. 115-130.
Farthing, S., *Arte. Toda la historia*, Blume, 2010.
Janssens, H., «Art technological research toward the Victory Boogie Woogie (1942-1944) by Piet Mondriaan», Gemeentemuseum, Den Haag, NL.
Raven, L. E., M. Bisschoff, M. Leeuwestein, M. Geldof, J. J.

Hermans, M. Stols-Witlox y K. Keune, «Delamination due to zinc soap formation in an oil painting by Piet Mondrian (1872-1944)», Metal Soaps in Art. Springer, Cham, 2019, pp. 343-358. Springer, Cham.
Rees-Roberts, N., «All about Yves: Saint Laurent and the Warhol effect», *Journal of European Popular Culture*, vol. 7, n.º 2, 2016, pp. 143-162.
Wald, G., «The Receptors of Human Color Vision: Action spectra of three visual pigments in human cones account for normal color vision and color-blindness», *Science*, vol. 145, n.º 3636, 1964, pp. 1007-1016.

11. El perro gigante de flores

Adams, R. O., «A review of the stainless steel surface», *Journal of Vacuum Science & Technology A: Vacuum, Surfaces, and Films*, vol. 1, n.º 1, 1983, pp. 12-18.
Damásio, A. R., *et al.*, *Jeff Koons: Retrospectiva*, Fundación del Museo Guggenheim Bilbao, 2015.
Kerber, S. J., y J. Tverberg, «Stainless steel: Surface analysis», *Advanced Materials & Processes*, vol. 158, n.º 5, 2000, pp. 33-36.
Hickman, C., «The garden as a laboratory: the role of domestic gardens as places of scientific exploration in the long 18th century», Post-medieval archaeology, vol. 48, n.º 1, 2014, p. 229-247.
Ruhrberg, K., *et al.*, *Arte del siglo xx*, Taschen, 1998.

12. Mi madre pintándose los labios

Cova, T. F., *et al.*, «Reconstructing the historical synthesis of mauveine from Perkin and Caro: procedure and details», *Scientific Reports*, vol. 7, n.º 1, 2017, pp. 1-9.
Galeazzi, G., «Lipstick's Composition and Production Technologies, "Lipstick Index" as economic indicator», Politecnico di Torino, 2017.
Hill, S. E., *et al.*, «Boosting beauty in an economic decline: mating, spending, and the lipstick effect», *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 103, n.º 2, 2012, pp. 275-291.
Johnson, R., «What's that stuff?: Lipstick», *Chemical & Engineering News*, vol. 77, n.º 28, 1999, p. 31.
Mederos Martín, A., y G. Escribano Cobo, «*Mare purpureum*.

Producción y comercio de la púrpura en el litoral atlántico norteafricano», *Rivista di Studi Fenici*, vol. 34, n.º 1, 2006, pp. 71-96.
Richard, C., «Lipstick adhesion measurement», *Surface Science and Adhesion in Cosmetics*, 2021, pp. 635-662.
Selva, D., «Breve historia del púrpura, el color del poder», *El coloso de Rodas*, 20 de diciembre de 2020.
VV. AA., «Prácticas de Zoología. Estudio y diversidad de los moluscos. Disección de mejillón», *Reduca (Biología). Serie Zoología*, vol. 4, n.º 2, 2011, pp. 61-74.
Woolmer, M., «La púrpura fenicia, el tinte más preciado de la Antigüedad», *National Geographic*, 24 de agosto de 2021.

13. El cielo rosicler anticipa un día de sol

Angelici, R. J., *Técnica y síntesis en química inorgánica*, Reverté, 1979.
Báez, C. A., *et al.*, «Estudio de las condiciones de reacción para la obtención de Sílica Gel Adsorbente (SGA)», *Ingeniería e Investigación*, vol. 27, n.º 2, Universidad Nacional de Colombia, 2007.
Farthing, S., *Arte. Toda la historia*, Blume, 2010.
Ferguson, J., y T. E. Wood, «Electronic absorption spectra of tetragonal and pseudotetragonal cobalt (II). II. Cobalt chloride hexahydrate and cobalt chloride hexahydrate-d12», *Inorganic Chemistry*, vol. 14, n.º 1, 1975, pp. 184-189.
Jiménez, J., y V. Gavioli, *Monet*, Colección «Los grandes genios del Arte», Biblioteca El Mundo, 2003.
Paul, S., *Arte y alquimia: La historia del color en el arte*, Phaidon, 2019.
Rojas Cervantes, M. L., *Diseño y síntesis de materiales "a medida" mediante el método SOL-GEL*, UNED, 2012.
Rood, O. N., *Theorie scientifique des couleurs et leurs applications à l'art et à l'industrie*, G. Baillière et cie, 1879.
Uberquoi, M. C., *Renoir*, Colección «Los grandes genios del Arte», Biblioteca El Mundo, 2003.
Valcárcel Cases, M., y A. Gómez Hens, *Técnicas analíticas de separación*, Reverté, 1988.
Walther, I. F., *El impresionismo*, Océano, 2003.

14. Más blanco que la luz

Albanesi, E. A., *et al.*, «Estudio de las funciones dieléctricas del semiconductor sulfuro de plomo», *Anales AFA*, vol. 14, n.º 1, 2002, pp. 119-122.
Bamfield, P., *Chromic Phenomena The Technological Applications of Colour Chemistry*, Royal Society of Chemistry (RSC), 2001.
Beyer, L., «La Química y el Arte», *Rev. Soc. Química de Perú*, vol. 69, n.º 3, 2003, pp. 163-181.
Doerner, M., *Los materiales de pintura y su empleo en el arte*, Reverté, 1998.
Gutiérrez-Acosta, K. H., *et al.*, «Synthesis and characterization of lead oxihydroxycarbonatethin films», *Journal of Ovonic Research*, vol. 10, n.º 2, 2014, pp. 35-42.
Habashi, F., «Pigments through the ages», *Interceram-International Ceramic Review*, vol. 65, n.º 4, 2016, pp. 156-165.
Nassau, K., «The causes of color», *Scientific American*, vol. 243, n.º 4, 1980, pp. 124-155.
O'Hanlon, G., «Zinc White: Problems in Oil Paint», *Natural Pigments*, 1 de octubre de 2014.
Osmond, G., «Zinc white: a review of zinc oxide pigment properties and implications for stability in oil-based paintings», *AICCM Bulletin*, vol. 33, n.º 1, 2012, pp. 20-29.
Railing, P., «Malevich's suprematist palette», *InCoRM Journal*, vol. 2, 2011.

15. MÁS NEGRO QUE EL ABISMO

Baal-Teshuva, J., *Rothko*, Taschen, 2009.
Ball, P., «None more black», *Nature Materials*, vol. 15, n.º 5, 2016, p. 500.
Cañadas, H., «El negro como negación apofática; la Rothko Chapel», *Investigar les humanitats: Viure a fons la humanitat*, vol. 22, 2016, p. 21.
Doerner, M., *Los materiales de pintura y su empleo en el arte*, Reverté, 1998.
García López, A., y F. J. Guillén Martínez, «Las técnicas pictóricas de la desencarnación en la obra de Mark Rothko», *Art, Emotion and Value, 5th Mediterranean Congress of Aesthetics*, 2011, pp. 301-311.
Marzoa Domínguez, A., «Aberraciones ópticas II: astigmatismo», *Astronomía*, vol. 256, 2020, pp. 32-37.
Michael, M., «On "Aesthetic Publics" The Case of VANTAblack®», *Science, Technology, & Human Values*, vol. 43, n.º 6, 2018, pp. 1098-1121.

Mikić, Z., *et al.*, «Predicting the corona for the 21 August 2017 total solar eclipse», *Nature Astronomy*, vol. 2, n.º 11, 2018, pp. 913-921.
Pasachoff, J. M., «The great solar eclipse of 2017», *Scientific American*, vol. 317, n.º 2, 2017, pp. 54-61.
Pérez Molina, H., «Norteamerican abstract expressionism: the colorfield painting of Mark Rothko», *Innovación y Experiencias Educativas*, vol. 27, 2010.
Rothko, M., *Escritos sobre arte (1934-1969)*, Paidós, 2007.
Spier, F., «On the social impact of the Apollo 8 Earthrise photo, or the lack of it», *Journal of Big History*, vol. 3, n.º 3, 2019, pp. 117-150.
Standeven, H. A. L., «The History and Manufacture of Lithol Red, a Pigment Used by Mark Rothko in his Seagram and Harvard Murals of the 1950s and 1960s», *Tate Papers*, 2008.
Stenger, J., *et al.*, «Lithol red salts: characterization and deterioration», *e-Preservation Science*, vol. 7, 2010, pp. 147-157.
Stenger, J., *et al.*, «Non-invasive color restoration of faded paintings using light from a digital projector», *Modern Materials and Contemporary Art*, 2011.
Vega Esquerra, A., *Sacrificio y creación en la pintura de Rothko*, Siruela, 2010.
Walsh, C., «A light touch for Rothko murals. Virtual restoration to be unveiled with opening of Harvard Art Museums», *The Harvard Gazette*, 20 de mayo de 2014.

16. Un refugio frente al mar

Aguado Benito, J. A., «Fisac, construcción por analogías. Hormigón armado y bóvedas tabicadas», *IX Congreso Internacional Arquitectura Blanca*, Universitat Politècnica de València, 2020.
Arredondo, F., *Estudio de materiales. Tomo V: Hormigones*, Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento, 1972, pp. 9-15.
Barrallo, J., y S. Sánchez-Beitia, «The geometry of organic architecture: the works of Eduardo Torroja, Felix Candela and Miguel Fisac», *Proceedings of Bridges 2011: Mathematics, Music, Art, Architecture, Culture*, 2011, pp. 65-72.
Collell Mundet, G., «Relación entre la obra de José Antonio Fernández Ordóñez y de Eduardo Chillida Juantegui», Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona – Enginyeria de Camins, Canals i Ports, 2005.
García Bello, D., y M. Canle, «Chillida's Praise of the horizon; an

encounter between science and art», *Hormigón y Acero*, vol. 69, n.º 284, 2018, pp. 77-82.
Heidegger, M., *El origen de la obra de arte*, Fondo de Cultura Económica, 1999, pp. 70-80.
Jiménez Montoya, P., *et al.*, *Hormigón Armado*, Gustavo Gili, 1987, pp. 26-36 y pp. 81-87.
Marcos, A., «Filosofía de la naturaleza humana», *I Simposio del CFN. École des Hautes Études en Sciences Sociales (París)*, 4-5 de marzo de 2010.
Neville, A. M., y J. J. Brooks, *Concrete Tecnology*, Pearson Education Limited, 1987, pp. 1-37.
Segura, A., «Breve comentario fenomenológico del *Elogio del horizonte*, de Eduardo Chillida», *Estudios Vascos. Sancho el Sabio*, vol. 31, 2009, pp. 11-22.
Talero Morales, R., *et al.*, «La "Aluminosis" del cemento aluminoso o un término nuevo para una clásica enfermedad», *Materiales de Construcción*, vol. 39, n.º 216, 1989, pp. 37-51.
Taylor, H. F. W., *Cement Chemistry*, Academic Press, 1990, pp. 60-94.
VV. AA., *Galicia Futura*, Consellería de Cultura, Educación e Universidade, Fundación Cidade da Cultura, 2021.
Yepes Hita, J. L., «Los orígenes filosóficos del Romanticismo. La naturaleza como epopeya inconsciente», *Contrastes. Revista Internacional de Filosofía*, vol. 19, n.º 1, 2014, pp. 103-122.

17. De qué está hecho el tiempo

Asami, K., y M. Kikuchi, «In-depth distribution of rusts on a plain carbon steel and weathering steels exposed to coastal-industrial atmosphere for 17 years», *Corrosion Science*, vol. 45, n.º 11, 2003, pp. 2671-2688.
Buck, D. M., «Copper in Steel – The influence on corrosion», *The Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, vol. 5, n.º 6, 1913, pp. 447-452.
Cano Cuadro, H. P., «Aceros patinables (Cu, Cr, Ni): Resistencia a la corrosión atmosférica y soldabilidad», Departamento de Ingeniería de Superficies, Corrosión y Durabilidad del Centro nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM) y la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Madrid, 2012.
Decker, P., *et al.*, «To coat or not to coat? The maintenance of CorTen® sculptures», *Materials and Corrosion*, vol. 59, n.º 3, 2008, pp. 239-247.

Díaz Ocaña, I., «Corrosión atmosférica de aceros patinables de nueva generación», Departamento de Ingeniería de Superficies, Corrosión y Durabilidad del Centro nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM) y la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CESIC), Madrid, 2012.

Ellis, G. F. R., «On the philosophy of cosmology», *Studies in History and Philosophy of Science Part B: Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, vol. 46, 2014, pp. 5-23.

Fletcher, F. B., «Corrosion of Weathering Steels», *ASM Handbook*, 13B: Corrosion Materials, 2005.

Heidegger, M., *El concepto de tiempo*, Herder, 2008.

Kumaravel, D., «Investigation on Wear and Corrosion Behavior of Cu, Zn, and Ni Coated Corten Steel», *Advances in Materials Science and Engineering*, 2022.

Mc Shine, K., *et al.*, *Richard Serra Sculpture: Forty Years*, The Museum of Modern Art, 2007.

Murata, T., «Weathering Steel», en R. Winston Revie (eds.) *Uhlig's Corrosion Handbook*, J. Wiley & Sons, 2011.

Ocampo Carmona, L. M., *Influência dos elementos de liga na corrosão de aços patináveis*, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005.

Pourbaix, M., *Lecciones de Corrosión Electroquímica*, Instituto Español de Corrosión y Protección, 1987.

Raja, V. K. B., *et al.*, «Corrosion resistance of corten steel – A review», *Materials Today: Proceedings*, vol. 46, 2021, pp. 3572-3577.

Reichenbach, H., *The Philosophy of Space and Time*, Courier Corporation, 2012.

Schliesser, E., «Newton's philosophy of time», *A Companion to the Philosophy of Time*, 2013, pp. 87-101.

Serra, R., *La materia del tiempo*, Fundación del Museo Guggenheim Bilbao.

Smith, G., «Steels fit for the countryside», *New Scientist*, 1971, pp. 211-213.

18. Polvo de caucho en el aire

Broome, H., *A Handful of Dust: Photography after Man Ray and Marcel Duchamp*, 2017.

García Bello, C., y Barro D., *Limen*, Fundación DIDAC, 2020.

García Bello, D., «La potencia sin control no sirve de nada», *Cuaderno de Cultura Científica*, Universidad del País Vasco, 2017.

Nelson, D., «Mass production and the US tire industry», *The Journal of Economic History*, vol. 47, n.º 2, 1987, pp. 329-339.
Neumáticos Continental, «Estructuras de los neumáticos radiales y convencionales», 12 de noviembre de 2021.
Sull, D. N., «The dynamics of standing still: Firestone Tire & Rubber and the radial revolution», *Business History Review*, vol. 73, n.º 3, 1999, pp. 430-464.
Toth, W. J., *et al.*, «Finite element evaluation of the state of cure in a tire», *Tire Science and Technology*, vol. 19, n.º 4, 1991, pp. 178-212.

19. El sombrero de fieltro

Beuys, J., *What is Art?: Conversation with Joseph Beuys*, Clairview Books, 2007.
Corner, D., «The tyranny of fashion: the case of the felt-hatting trade in the late seventeenth and eighteenth centuries», *Textile History*, vol. 22, n.º 2, 1991, pp. 153-178.
Serrano, J. G. (1995). «Beuys, Fluxus, Duchamp: historias de provocación», *Recerca: revista de pensament i anàlisi*, 1995, pp. 133-150.
De Domizio Durini, L., *The felt hat: Joseph Beuys, a life told*, Charta, 1997.
Goldberg, R., *Perfomance Art*, Destino, 1996.
La Nasa, M., y M. E. Pezzati, «Fieltro y desarrollo local», Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo-Universidad de Buenos Aires, 2009.
Malraux, A., *La condición humana*, Edhasa, 2017.
Morgan, R. C., *Del arte a la idea: ensayos sobre arte conceptual*, Akal, 2003.
Rosenthal, M., «Joseph Beuys. Escenificación de la escultura», *Joseph Beuys*, Fundación PROA, 2014.
Udale, K., «La construcción de los textiles», *Diseño textil. Tejidos y técnicas*, Gustavo Gili, 2008.

20. El desconchón en la pared

ARCO 2017. Catálogo. Carlos Urroz. Ed. ARCOMadrid, 2017.
Barro, D., y M. Maneiro, *Miradas IV*, Concello de Ferrol, 2017. ISBN 978-84-88991-51-5
Gregers-Høegh, C., *et al.*, «Distorted oil paintings and wax-resin impregnation – A kinetic study of moisture sorption and tension

in canvas», *Journal of Cultural Heritage*, vol. 40, 2019, pp. 43-48.
Righi, L., *Conservar el arte contemporáneo*, Nerea, 2006.
Spirandeli Crespi, M., *et al.*, «Kinetic parameters obtained for thermal decomposition of acrylic resins present in commercial paint emulsions», *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, vol. 88, n.º 3, 2007, pp. 669-672.
VV. AA., *13 Bienal de Lalín Pintor Laxeiro*, Dardo, 2017.

21. En mi ciudad llueven estrellas de mar

Báez Aglio, M. I., y M. San Andrés Moya, «Azurita y malaquita. Revisión de su terminología, empleo y aplicaciones a lo largo de la Historia», *Pátina*, vol. 8, 1997, pp. 78-91.
Bruquetas Galán, R., «Azul fino de pintores: obtención, comercio y uso de la azurita en la pintura española», *In sapientia libertas: escritos en homenaje al profesor Alfonso E. Pérez Sánchez*, 2007, pp. 148-157.
Cennini, C., *El libro del arte*, Akal, 1988.
Chávez Martínez, M., «Síntesis y Estudio del Pigmento Cerámico Azul Thénard $CoAl_2O_4$», Colección memorias de los congresos de la Sociedad Química de México, 52.˚ Congreso Mexicano de Química, 36.˚ Congreso Nacional de Educación Química, 2017.
D'Haene, V. J. G., «The Blue Landscapes: A group of early sixteenth-century landscape drawings reconsidered», Universidad de Utrecht, 2010.
Durán, X., *El artista en el laboratorio*, Universitat de València – Servei de Publicacions, 2008.
García Bello, D., «La química del azul de Patinir», *Cuaderno de Cultura Científica*, Universidad del País Vasco, 2019.
Gettens, R. J., y E. W. Fitzhugh, «I. Azurite and blue verditer», *Studies in Conservation*, vol. 11, n.º 2, 1966, pp. 54-61.
Gettens, R. J. y Fitzhugh, E. W., «Malachite and green verditer», *Studies in Conservation*, vol. 19, n.º 1, 1974, pp. 2-23.
Klockenkämper, R., *et al.*, «Analysis of pigments and inks on oil paintings and historical manuscripts using total reflection x-ray fluorescence spectrometry», *X-Ray Spectrometry: An International Journal*, vol. 29, n.º 1, 2000, pp. 119-129.
Quille Calizaya, G., «Cinética de lexiviación de minerales de cobre malaquita y azurita con ácidos orgánicos», Universidad Nacional del Altiplano, 2010.
Sánchez García, J. A., «J. Maderuelo, "Joachim Patinir. El Paso de la Laguna Estigia"», *Quintana: revista do Departamento de Historia da Arte*, vol. 11, n.º 1, 2012.

22. Los pocillos de café de la aldea

Bullard, E. C., «An Atomic Standard of Frequency and Time Interval: Definition of the second of time», *Nature*, vol. 176, 1955, p. 282.

Chávez Martínez, M., «Síntesis y Estudio del Pigmento Cerámico Azul Thénard $CoAl_2O_4$», Colección memorias de los congresos de la Sociedad Química de México, 52.° Congreso Mexicano de Química, 36.° Congreso Nacional de Educación Química, 2017.

Díaz, M. A., A. Mato, C. Charo Portela, y G. López, *Memoria Viva*: <www.isaacdiazpardo.gal>.

Grau, C., *Angela de la Cruz. Homeless*, Dossier de exposición, CGAC, 2019.

Martul Vázquez, P., «Sargadelos desde la perspectiva histórica hasta la propuesta de la dinamización cultural del patrimonio», Universidade de Santiago de Compostela, 2007.

Sargadelos. Catálogo 2022.

Sudjic, D., *B de Bauhaus*, Turner, 2016.

23. Mi abuela y los grelos en flor

Bezzi, S. I., «Aspectos biológico-pesqueros de la merluza de cola del Atlántico Sudoccidental», *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero*, vol. 4, 1984, pp. 63-80.

Cela, C. J., *Del Miño al Bidasoa*, Plaza y Janés, 1989.

Francisco Candeira, M., *et al.*, «El grelo de Galicia», *Horticultura: Revista de industria, distribución y socioeconomía hortícola: frutas, hortalizas, flores, plantas, árboles ornamentales y viveros*, vol. 210, 2009, pp. 44-49.

García Bello, D., «Pimientos de Padrón: ¿por qué uns pican e outros non?», *Cuaderno de Cultura Científica*, Universidad del País Vasco, 2018.

Govindarajan, V. S., *et al.*, «Evaluation of spices and oleoresins. II. Pungency of Capsicum by Scoville heat units-a standardized procedure», *Journal of Food Science and Technology*, vol. 14, n.º 1, 1977, pp. 28-34.

Jane, J. L., y J. J. Shen, «Internal structure of the potato starch granule revealed by chemical gelatinization», *Carbohydrate Research*, vol. 247, 1993, pp. 279-290.

Ruiz-Lau, N., F. Medina-Lara, Y. Minero-García, E. Zamudio-Moreno, A. Guzmán-Antonio, I. Echevarría-Machado, y M. Martínez-Estévez, «Water Deficit Affects the Accumulation of

Capsaicinoids in Fruits of Capsicum chinense Jacq», *HortScience*, vol. 46, n.º 3, 2011, p. 487-492.
Sotelo, T., *et al.*, «Grelo y repollo, dos cultivos con perspectivas de futuro en Galicia», *Vida rural*, vol. 350, 2012, pp. 20-24.
Sweat, K. G., *et al.*, «Variability in capsaicinoid content and Scoville heat ratings of commercially grown Jalapeño, Habanero and Bhut Jolokia peppers», *Food Chemistry*, vol. 210, 2016, pp. 606-612.
Tako, M., y S. Hizukuri, «Gelatinization mechanism of potato starch», *Carbohydrate Polymers*, vol. 48, n.º 4, 2002, pp. 397-401.

24. Mamá es una araña

Bourgeois, L., *Estructuras de la existencia: las celdas*, La Fábrica, 2016.
García Bello, D., «Mamá», *Next Door Publishers*, 18 de agosto de 2016.
Liu, H., *et al.*, «Electrocatalytic nitrate reduction on oxide-derived silver with tunable selectivity to nitrite and ammonia», *ACS Catalysis*, vol. 11, n.º 14, 2021, pp. 8431-8442.
Organ, R. M., «Aspects of bronze patina and its treatment», *Studies in Conservation*, vol. 8, n.º 1, 1963, pp. 1-9.
Ruhrberg, K., *et al.*, *Arte del siglo xx*, Taschen, 1998.
Scott, D. A., *Metallography and microstructure of ancient and historic metals*, Getty publications, 1992.

25. Terciopelo rojo

Mirbagheri, A. S., «Structural Analysis of Safavid Velvet Textile Patterns», *Knowledge of Visual Arts*, vol. 6, n.º 1, 2021, pp. 89-104.
Roosien, C., «'I dress in silk and velvet': women, textiles and the textile-text in 1930s Uzbekistan», *Central Asian Survey*, vol. 41, n.º 1, 2022, pp. 1-21.
Sleeman, C., y S. Bennett, «Colour & Shape: Using Computer Vision to Explore the Science Museum Group Collection», Science Museum Group Digital Lab, 2020.
Vogelsang-Eastwood, G., «A brief history of velvet», Textile Research Centre, 2019.

La química de lo bello
Deborah García-Bello

La lectura abre horizontes, iguala oportunidades y construye una sociedad mejor.
La propiedad intelectual es clave en la creación de contenidos culturales porque sostiene el ecosistema de quienes escriben y de nuestras librerías.
Al comprar este ebook estarás contribuyendo a mantener dicho ecosistema vivo y en crecimiento.
En Grupo Planeta agradecemos que nos ayudes a apoyar así la autonomía creativa de autoras y autores para que puedan seguir desempeñando su labor.

Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita reproducir algún fragmento de esta obra.
Puede contactar con CEDRO a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47.

© Deborah García-Bello, 2023

© de todas las ediciones en castellano,
Editorial Planeta, S. A., 2023
Paidós es un sello editorial de Editorial Planeta, S. A.
Av. Diagonal, 662-664, 08034 Barcelona (España)
www.planetadelibros.com

Diseño de la cubierta: Planeta Arte & Diseño
Ilustración de la cubierta: © GoodStudio / Shutterstock

Primera edición en libro electrónico (epub): marzo de 2023

ISBN: 978-84-493-4084-0 (epub)

Conversión a libro electrónico: Acatia
www.acatia.es

¡Encuentra aquí tu próxima lectura!

¡Síguenos en redes sociales!